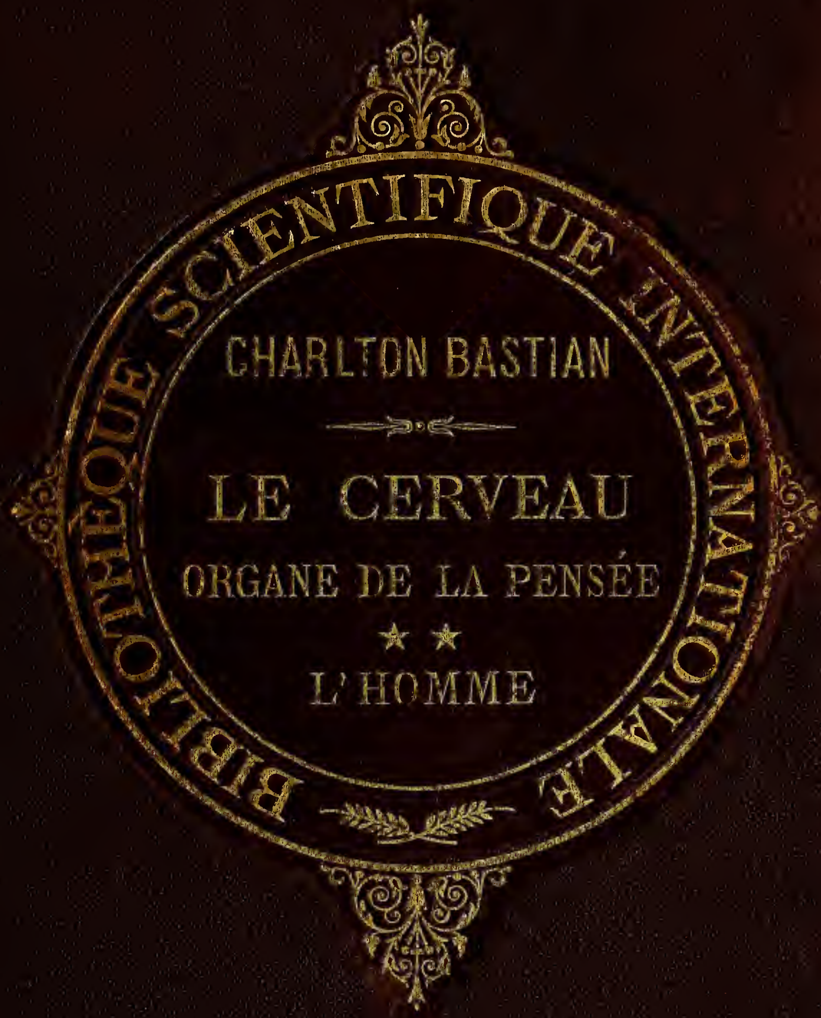

BIBLIOTHÈQUE SCIENTIFIQUE INTERNATIONALE
CHARLTON BASTIAN
LE CERVEAU
ORGANE DE LA PENSÉE
★ ★
L'HOMME


BOSTON
Street 148.
foreign Books

BIBLIOTHÈQUE

SCIENTIFIQUE INTERNATIONALE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION

DE M. ÉM. ALGLAVE

XLI

LE

CERVEAU

ORGANE DE LA PENSÉE

CHEZ L'HOMME ET CHEZ LES ANIMAUX

PAR

H. CHARLTON BASTIAN

Membre de la Société Royale de Londres
Professeur au Collège de l'Université de Londres
Médecin de l'Hôpital national pour les paralysés et les épileptiques

---

Avec 184 figures dans le texte

TOME SECOND

L'HOMME

PARIS

LIBRAIRIE GERMER BAILLIÈRE ET C[IE]

108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 108

Au coin de la rue Hautefeuille.

—

1882


A. Quantin imprimeur
r. St Benoit. 7 à Paris

LE CERVEAU

COMME

ORGANE DE LA PENSÉE

CHEZ LES ANIMAUX ET CHEZ L'HOMME

LIVRE IV

LE CERVEAU ET L'INTELLIGENCE DE L'HOMME

CHAPITRE XIX

DÉVELOPPEMENT DU CERVEAU HUMAIN
PENDANT LA VIE UTÉRINE

Dans le grand axe de *l'aire germinative* claire de l'œuf humain fécondé, apparaît une ligne opaque de tissu jeune, connue sous le nom de *corde dorsale*.

Au-dessus de celle-ci, et tout le long de son étendue, on trouve un *sillon primitif,* qui est bientôt limité de chaque côté par une lame grandissante de tissu embryonnaire. Ces lames se rapprochent l'une de l'autre, et finissent par se réunir au-dessus du *sillon primitif* sus-mentionné, de manière à former un tube distinct, fermé à chaque bout.

La couche interne de ce tube s'accroît d'épaisseur, de sorte qu'il devient graduellement plus étroit. Elle se différencie bientôt aussi en deux tissus distincts. La plus interne des couches, c'est-à-dire celle qui entoure immédiatement le canal central rétréci, est formée de tissu nerveux embryonnaire; et c'est d'elle que se développe l'axe cérébro-spinal.

Le diamètre de cet axe nerveux rudimentaire, et creux, n'est point uniforme dans toute son étendue. Même avant que les lames se

soient complètement refermées sur le *sillon primitif*, l'extrémité antérieure du tube embryonnaire se renfle en trois dilatations immédiatement contiguës les unes aux autres; et c'est du tissu nerveux de ces renflements, ainsi que de certaines excroissances importantes qui en proviennent, que se développent les diverses parties du cerveau humain. La moelle épinière est formée par la portion du tube qui est située en arrière des trois renflements.

Le mode d'origine de ces trois vésicules nerveuses, ainsi que les premiers changements qui s'y manifestent, sont essentiellement semblables, jusqu'à certaines phases, dans toute la série des Vertébrés. C'est de cette base, commune à tous, que se développent les divers types du Cerveau Vertébré. Notre attention doit donc se borner maintenant à esquisser rapidement la manière dont le Cerveau de l'Homme se développe graduellement, à partir des phases simples qui sont communes à lui et à tous les Vertébrés en général.

Pour que l'attention du lecteur puisse se concentrer d'une manière plus effective sur les changements subséquents que subissent ces trois renflements du tube nerveux primitif, il sera bien d'anticiper un peu, et d'énoncer quelles sont les diverses parties du Cerveau qui se développent graduellement de chacune de ces trois dilatations ou de leurs dérivés.

Le *renflement postérieur* (ou cerveau postérieur) se divise en deux régions, dont la postérieure se développe subséquemment en formant la moitié postérieure du *Bulbe;* et là, au niveau du quatrième ventricule, la paroi supérieure du tube s'amincit, jusqu'à ce que toute matière nerveuse disparaisse, et qu'il ne demeure plus qu'une simple membrane (*pie-mère*) pour recouvrir l'espace sus-mentionné, qui se continue avec le canal central du tube situé en arrière de lui. La région antérieure de ce renflement correspond à la moitié antérieure du bulbe. De la face dorsale ou des côtés de cette région, naît un segment distinct de l'encéphale futur : le *Cervelet* (fig. 122, *c b*). Beaucoup plus tard, quand les lobes latéraux du Cervelet ont apparu, cette région du Bulbe est croisée en dessous par le *Pont de Varole*, ou *Protubérance annulaire* (*p*).

Le *renflement moyen* (ou cerveau moyen) est la gangue d'où se développent à la partie supérieure les *Lobes Optiques* ou *Tubercules Quadrijumeaux* (fig. 122, *q*), et de la partie inférieure de laquelle se différencient des prolongations des *colonnes* fibreuses de la Moelle et du Bulbe, que l'on connaît sous le nom de *Pédoncules du Cerveau* (*r*). La cavité dont est creusé ce renflement diminue d'une façon graduelle, jusqu'à ce que, chez l'Homme, il ne persiste plus qu'un étroit passage (*b*) faisant communiquer les cavités du cerveau postérieur et du cerveau antérieur (Quatrième et Troisième Ventricule). On donne à ce passage le nom d'*Aqueduc de Sylvius*.

Le *renflement antérieur* (ou cerveau antérieur) subit des modifications remarquables, surtout à cause de certaines excroissances extraordinaires auxquelles il donne naissance. Des côtés de ce renflement se développent d'autres portions des *Pédoncules Cérébraux;* et aussi les *Couches Optiques* qui reposent sur eux, et naissent sous forme d'épaississement ganglionnaire de ces parties. La cavité, diminuée, du renflement, persiste pour constituer plus tard le *Troi-*

sième Ventricule. Son toit s'amincit graduellement jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'une simple membrane — *Velum Interpositum* (ou *Toile Choroïdienne*) ; au bord supérieur et postérieur de ce ventricule apparaît la *Glande Pinéale* (*p l*,) tandis que son plancher se prolonge en formant l'*Infundibulum* qui entre plus tard en connexion avec la *Glande* ou *Corps Pituitaire* (*p t*).

Mais de très bonne heure, et avant qu'on ne puisse distinguer les parties ci-dessus décrites, une saillie (*c r*) bourgeonne de chaque côté du renflement antérieur. Ces excroissances, qui sont d'abord dirigées en bas et en avant,

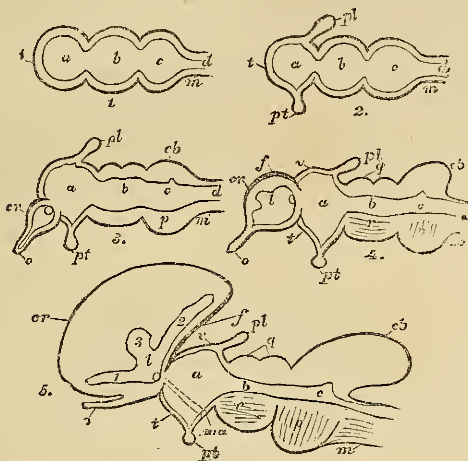


Fig. 122. — Diagrammes montrant les changements progressifs qui ont lieu durant les premières phases du développement du Cerveau (Mivart).

1. — Premier état du Cerveau, lorsqu'il consiste en trois vésicules creuses (*a b c*) dont la cavité est continue avec la large cavité (*d*) de la Moelle Épinière primitive (*m*).

2. — Ici, la première vésicule, ou cerveau antérieur, a développé la Glande Pinéale (*pl*) en dessus, et le Corps Pituitaire (*pt*) en dessous. La paroi de l'extrémité antérieure de la première vésicule est la future *lame terminale* (*t*).

3. — Cette figure montre le Cerveau (*cr*) bourgeonnant de la première vésicule ; sa partie antérieure (*o*), se prolongeant en Lobe Olfactif ; la cavité du Cerveau (le *ventricule latéral* commençant) communiquant avec celle du Lobe Olfactif, en avant et avec celle de la première vésicule cérébrale en arrière (cette dernière persistant comme le *troisième ventricule* futur). Cette dernière communication est établie par le *trou de Monro.* Les parois des trois vésicules primitives deviennent d'épaisseur inégale ; et la cavité (*b*) de la vésicule moyenne est relativement diminuée.

4. — Ici le Cerveau a grossi ; et l'inégalité d'épaisseur des parois des vésicules primitives est encore accrue. Ceci paraît distinctement par le développement plus grand du Cervelet (*cb*), de la Protubérance (*p*) et des Tubercules Quadrijumeaux (*q*).

5. — Cette figure montre le Cerveau encore plus grossi, et contenant une cavité tri-radiée (*l*, 1, 2, 3). La partie destinée à former le Trigone (*f*) qui, sur le n° 4, était en dessus, regarde maintenant un peu en bas ; et des prolongements qui en partent commencent à s'étendre vers les tubercules mamillaires (*ma*). *v* correspond à la situation de la *toile choroïdienne.*

sont creuses ; et chacune d'elles communique avec le troisième ventricule par une ouverture connue sous le nom de *Trou de Monro.* Plus tard, ces excrois-

sances subissent un développement énorme, et constituent les deux *Hémisphères Cérébraux;* tandis que les cavités qui y sont renfermées persistent sous le nom de *Ventricules Latéraux,* et que les *Corps Striés* se développent à leur intérieur. De chaque hémisphère embryonnaire se développe antérieurement une sorte de bourgeon creux (*o*), qui constitue le *Lobe Olfactif* et son pédoncule.

Ainsi donc, au point de vue de son histoire embryogénique, l'encéphale entier peut se diviser en trois parties principales : 1° le CERVEAU ANTÉRIEUR, composé des Lobes Olfactifs, des Hémisphères Cérébraux, et des parties qui entourent le Troisième Ventricule; 2° le CERVEAU MOYEN, composé des Tubercules Quadrijumeaux et des Pédoncules Cérébraux; 3° le CERVEAU POSTÉRIEUR, composé

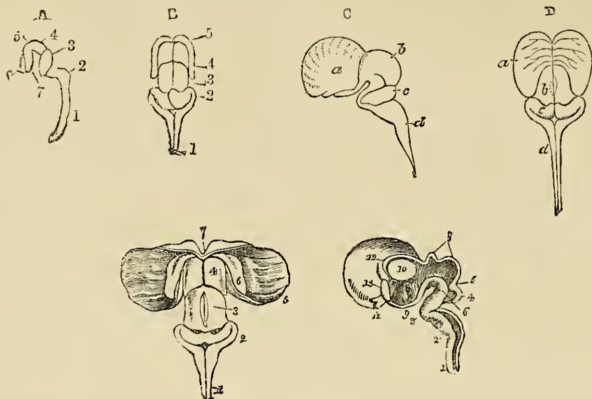


FIG. 123. — Esquisses des formes premières des parties de l'axe cérébro-spinal dans l'embryon humain (Sharpey, d'après Tiedemann).

A, vue latérale à la *septième semaine;* 1, moelle; 2, bulbe; 3, cervelet; 4, mésencéphale; 5, 6, 7, cerveau.

B, vue postérieure à la *neuvième semaine;* 1, bulbe ; 2, cervelet; 3, mésencéphale; 4, 5, couches optiques et hémisphères cérébraux.

C et D, vues latérale et postérieure du cerveau de l'embryon humain, tel qu'il paraît à la *douzième semaine* de la vie intra-utérine; *a,* cerveau, *b,* tubercules quadrijumeaux; *c,* cervelet; *d,* bulbe; les couches optiques sont maintenant recouvertes par les hémisphères agrandis.

E, vue postérieure du même cerveau, disséqué pour montrer les parties profondes. 1, bulbe; 2, cervelet; 3, tubercules quadrijumeaux; 4, couches optiques; 5, hémisphères, rejetés sur les côtés; 6, le corps strié, enfoui dans l'hémisphère; 7, commencement du corps calleux.

F, face interne de la moitié droite du même cerveau, séparée par une coupe médiane verticale, et montrant la cavité centrale ou ventriculaire; 1, 2, moelle et bulbe, encore creux; 3, courbure où se forme la protubérance; 4, cervelet; 5, lame (pédoncules cérébelleux supérieurs) se continuant en dessus avec les tubercules quadrijumeaux; 6, pédoncules cérébraux; 7, tubercules quadrijumeaux, encore creux; 8, troisième ventricule; 9, infundibulum; 10, couche optique, maintenant solide; 11, nerf optique; 12, ouverture conduisant dans le ventricule latéral; 13, corps calleux, commençant à paraître.

de Cervelet, du Pont de Varole et du Bulbe. Ces parties principales peuvent elles-même se subdiviser : le Cerveau Antérieur en trois segments distincts :

(*a*) Olfactif, (*b*) des Hémisphères, (*c*) des Couches optiques ; et le Cerveau Postérieur en deux segments (*a*) Cérebelleux et (*b*) Bulbaire. Le Cerveau Moyen ne présente pas d'autre division. Cette classification, donnée il y a quelques années par Huxley, a le mérite de la simplicité, si on la compare à d'autres nomenclatures gênantes, aujourd'hui en vogue[1].

Dans la fig. 122, les commencements de ces six segments principaux de l'encéphale sont très clairement indiqués, par les parties qui portent les lettres : *o, cr, a, b, c, m.*

Après cet exposé préliminaire, nous pouvons donner une description plus détaillée des changements subis par le tube nerveux primitif et ses renflements céphaliques, pour donner au lecteur quelques notions sur *l'ordre* dans lequel apparaissent ces divers changements, et *l'époque* à laquelle ils se produisent.

A une phase très précoce du développement, que Tiedemann

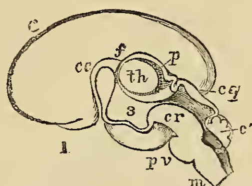


FIG. 124. — Coupe verticale du cerveau d'un embryon humain âgé de *quatorze semaines*, grossi trois fois (Sharpey, d'après Reichert); *c*, hémisphère cérébral; *c c*, corps calleux, commençant à passer en arrière; *f*, trou de Monro ; *p*, membrane sur le troisième ventricule et *glande pinéale; t h*, couche optique; 3, troisième ventricule; I, bulbe olfactif; *c q*, tubercules quadrijumeaux; *c r*, pédoncules du cerveau, et au-dessus d'eux l'*aqueduc de Sylvius* encore large; *c'*, cervelet, et au-dessous de lui le quatrième ventricule; *p v*, pont de Varole; *m*, moelle allongée.

croyait être vers la septième *semaine*, l'axe ou tube nerveux primitif subit une série de courbures (fig. 123, A).

Le renflement postérieur se recourbe sur lui-même, de façon que ses deux régions (2 3) sont presqu'à angle droit, tandis qu'en avant, à partir de là, les diverses parties décrivent une courbe (4 5 6) dirigée en avant et en bas.

Ce tube recourbé subit graduellement des modifications diverses, dues à l'amincissement progressif de ses parois en certains points, et à des épaississements locaux (dus à la production et au développement de nouvelle matière nerveuse) dans d'autres endroits. Ces dernières régions d'épaississement correspondent aux futurs centres ganglionnaires qui se développent graduellement dans les régions déjà indiquées; en produisant le Cervelet, la Protubérance, les Tubercules Quadrijumeaux, les Pédoncules du Cerveau, les

1. Voyez Gegenbaur, *Éléments d'Anatomie comparée*, traduction Vogt.

Couches Optiques, les Hémisphères Cérébraux avec les Corps Striés qu'ils renferment, et *diverses commissures.*

De la 7[e] *à la* 9[e] *semaine,* le renflement moyen, ou vésicule moyenne (Mésencéphale) représentant les futurs Tubercules Quadrijumeaux, est le segment le plus proéminent de l'encéphale. Le Cervelet, même à cette dernière date, n'est représenté que par une mince lamelle croisant la face dorsale de la partie supérieure du Bulbe, tandis que les Hémisphères Cérébraux futurs ne sont encore que des ampoules oblongues (fig. 122, 3), se projetant en bas et en avant du *renflement antérieur* dont elles tirent leur origine. De la partie inférieure de ce même renflement (*Thalamencéphale*) se projette l'*infundibulum* qui, soit à ce moment là, soit plus tard, entre en connexion avec le Corps Pituitaire, organe dont la nature réelle et l'origine sont encore enveloppées de beaucoup d'obscurité. A partir également de la 8[e] semaine environ, le *Thalamencéphale* est tellement aminci en dessus (fig. 122, *v*), que le troisième ventricule n'est plus recouvert que par une membrane, le *velum interpositum* ou *toile choroïdienne.* Au bord supérieur et postérieur de ce ventricule, apparaît bientôt la *Glande Pinéale;* ainsi que ses *pédoncules,* qui s'étendent en avant de chaque côté.



FIG. 125. — Cerveau et moelle d'un Fœtus de *quatre mois,* vue postérieure (Sharpey, d'après Kölliker). *h,* hémisphères cérébraux; *m,* tubercules quadrijumeaux; *c,* cervelet; *m o,* moelle allongée, le quatrième ventricule étant recouvert par le cervelet; *s, s,* renflements cervical et lombaire de la moelle.

Vers la 12[e] *semaine* de la vie intra-utérine, la configuration de l'Encéphale a subi un changement très marqué; d'abord à raison de l'accroissement de volume du Cervelet (fig. 123 C. *c*), qui est maintenant plus épais et marqué d'un sillon longitudinal médian, bien que d'autre part sa surface soit lisse; et en second lieu par le développement encore plus frappant des Hémisphères Cérébraux (C, *a*) qui ont déjà crû en arrière au point de recouvrir complètement le *troisième ventricule* (fig. 123, *F.* 8). Sur la surface inférieure de chaque hémisphère, un Lobe Olfactif est maintenant très distinct, sous forme d'un bourgeon creux, dont la cavité se continue avec celle de l'Hémisphère dont il se détache.

Les *ventricules latéraux* eux-mêmes sont en outre continus avec la cavité du *Thalamencéphale,* ou *troisième ventricule,* par une ouverture située de chaque côté de son extrémité antérieure, et connue sous le nom de *trou de Monro.* Près de cette ouverture, commence à paraître (au-dessus et en avant)

une bande transversale qui relie les deux Hémisphères, et que l'on pense correspondre au rudiment de la grande commissure transversale, le corps calleux, et peut-être aussi à la commissure antérieure. A cette période, les parois des Hémisphères Cérébraux sont très minces et en forme de sac; de sorte que chacun renferme un très grand *ventricule latéral,* dans lequel on peut voir un Corps Strié rudimentaire, sous forme d'un épaississement de sa paroi inférieure et externe. C'est ainsi que ces corps arrivent à occuper leur position bien connue, en avant et un peu en dehors des Couches Optiques.

Pendant cette même période, le *renflement moyen* ou *Mésencéphale* ne s'est point du tout accru d'une manière proportionnelle; de sorte qu'il a maintenant un volume relatif beaucoup moindre (fig. 124, *c q*). On y peut toutefois remarquer l'apparition d'un léger sillon longitudinal; et son bord postérieur touche le Cervelet (*c'*).

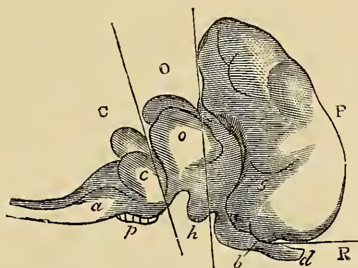


FIG. 126. — Cerveau de Fœtus humain, au *quatrième mois,* grossi environ deux fois (Owen). Vue latérale, avec le cerveau (P) tiré en haut et en avant, pour découvrir les tubercules quadrijumeaux (*o o*) et le cervelet bilobé (*c c*).

Ses parois supérieures sont relativement minces; formant le toit d'une cavité proportionnellement grande, située entre le troisième et le quatrième ventricule; bien que cette cavité diminue plus tard, et se réduise à un simple passage entre les deux ventricules.

Le Bulbe, relativement gros, conserve sa courbure primitive. Sa moitié supérieure est recouverte par le Cervelet; tandis qu'à la partie dorsale de sa moitié inférieure se trouve le *quatrième ventricule,* largement ouvert, et dont la partie inférieure se continue avec le canal central de la partie restante du lobe primitif, qui se développe maintenant en Moelle Épinière.

Vers LA FIN DU 4e MOIS, les principaux changements additionnels que l'on a notés sont les suivants. Les Hémisphères Cérébraux deviennent encore plus gros, et tendent de plus en plus à éclipser les autres parties. Ils s'étendent déjà en arrière au-dessus des futurs Tubercules Quadrijumeaux (fig. 126). On peut voir sur leur surface

externe une *scissure de Sylvius* rudimentaire; et, de ce sillon large et profond, partent un certain nombre de scissures peu profondes, qui ont été décrites par Gratiolet et d'autres auteurs (et qui correspondent avec des proéminences internes sur les parois des ventricules latéraux). Quelques observateurs croient ces apparences artificielles; mais qu'elles soient artificielles ou naturelles, tout le monde est d'accord qu'elles disparaissent au bout d'un certain temps, lorsque les parois des *ventricules latéraux* deviennent plus épaisses.

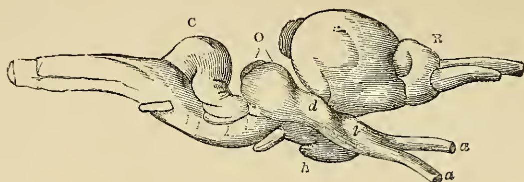


Fig. 127. — Cerveau de Tortue (*Chelone*), vue latérale, à comparer avec la dernière figure (Owen). C, cervelet; O, lobes optiques; P, cerveau; R, lobos olfactifs.

C'est alors que les *scissures* et les *circonvolutions* permanentes commencent à se développer sur la surface externe des Hémisphères Cérébraux.

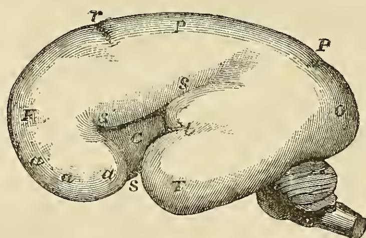


Fig. 128. — Surface externe du cerveau fœtal à *six mois* (Sharpey, d'après R. Wagner) Cette figure et la suivante sont destinées à montrer le commencement de la formation des principales scissures, F, lobe frontal; P, lobe pariétal; O, lobe occipital; T, lobe temporal; *a a a*, légère apparence des diverses circonvolutions frontales; *s s*, scissure de Sylvius; *s'*, sa division antérieure. Au fond de la scissure, C, lobe central ou *insula* de Reil; *r*, sillon de Rolando; *p*, scissure perpendiculaire externe.

A cette période aussi les Corps Striés sont distinctement plus gros; et près de leurs extrémités antérieures, on reconnaît un Corps Calleux court et presque vertical (pas très différent de ce qui existe chez les Marsupiaux). La Commissure Antérieure est grêle, mais distincte. La Commissure Molle ou Moyenne existe sous forme d'une grosse saillie arrondie, partant de la face interne de chacune des Couches Optiques; bien que les deux saillies ne soient pas encore arrivées à se toucher de manière à former une véritable commissure.

La cavité dont sont creusés les Lobes Optiques est encore plus grande qu'auparavant. Les lobes latéraux du Cervelet se sont notablement développés; tandis qu'ils sont séparés l'un de l'autre (fig. 126, *c*) par une dépression médiane, — indiquant l'absence presque complète, à cette période, du lobe médian.

En examinant la base du Cerveau, on trouve le Bulbe gros. Les *pyramides antérieures* et les rudiments des *olives*, en dehors d'elles, sont très distinctement reconnaissables. Une bande mince, marquée d'un sillon médian, s'étend en travers, entre les lobes latéraux du Cervelet. C'est la première trace du *pont de Varole*. En avant de lui sont les Pédoncules Cérébraux : entre ces derniers sont le *corpus albicans* (tubercule mamillaire) et le *tuber cinereum;* et, en avant de

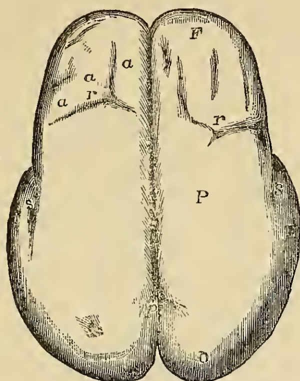


Fig. 129. — Surface supérieure du cerveau fœtal à *six mois* (Sharpey, d'après R. Wagner). Mêmes indications que pour la figure 128.

ce dernier, la *commissure* des nerfs optiques. Tous les autres nerfs cérébraux sont distinctement reconnaissables; bien qu'à cette période ils soient excessivement grêles.

Après cette époque, le développement du Cerveau se poursuit, d'après Gratiolet, avec la plus surprenante rapidité. Vers la fin du 5[e] mois, l'accroissement des Hémisphères Cérébraux a été si considérable, qu'ils couvrent complètement, non seulement les Tubercules Quadrijumeaux, mais aussi le Cervelet, maintenant plus gros. La *scissure de Sylvius* est large et ouverte (fig. 128), de manière à laisser à découvert le lobe central ou *insula de Reil*. Le commencement du sillon de Rolando est parfois reconnaissable à cette période; et l'on peut suivre les rudiments de circonvolutions sur les lobes frontaux et d'autres parties. Les parois des Hémisphères et des Lobes Optiques ont acquis une épaisseur beaucoup plus grande; et les prin-

cipales *commissures* sont pour la plupart arrivées à leur condition typique. C'est plus spécialement le cas pour le Corps Calleux et le Trigone, entre lesquels le *cinquième ventricule* a commencé à paraître. Les deux moitiés de la Commissure Moyenne se sont également réunies.

Pendant cette même période, le Cervelet a subi des changements importants. A partir de la fin du quatrième mois, le développement de ses *lobes latéraux* a lieu avec plus de lenteur; et le *lobe médian*, absent jusque-là, non seulement commence à paraître, mais présente aussi sur sa surface trois ou quatre plis transversaux. Les *lobes latéraux* sont encore parfaitement lisses, — bien que, vers la fin du sixième mois, ils soient également marqués de nombreuses scissures transversales. La Protubérance, comme on l'a déjà signalé, subit un développement corrélatif à celui des lobes latéraux du Cervelet.

Dans la dernière et importante période de la vie intra-utérine, DU 6[e] A LA FIN DU 9[e] MOIS, les changements qui se manifestent dans le Cerveau sont beaucoup plus marqués que ceux qui se produisent dans le Cervelet. Les parois des Hémisphères Cérébraux deviennent plus épaisses; et il y a diminution proportionnée de la capacité des *ventricules latéraux*, dont les trois *cornes* deviennent maintenant tout à fait distinctes. Le Corps Calleux prend une direction plus horizontale, et s'accroît à la fois en épaisseur et en longueur. Il s'étend en arrière jusqu'au niveau des Lobes Optiques, qui sont maintenant marqués d'un sillon transversal, et paraissent ainsi comme de vrais *tubercules quadrijumeaux*. Les lobes occipitaux du cerveau se développent davantage. Le profil général des Hémisphères, vus en dessus, est celui d'un ovale allongé.

Pendant le 6[e] mois, se produit un développement surprenant de scissures et de circonvolutions; de sorte que, vers les premiers temps du septième mois, on peut suivre distinctement les principales d'entre elles. Celles qui se manifestent les premières sur la surface externe, sont la *scissure de Sylvius* et le *sillon de Rolando*. Ce dernier est à peine distinct jusqu'à la fin du sixième mois; mais, un peu avant cette période, d'après Ecker, deux autres scissures apparaissent sur la face interne des Hémisphères : la *perpendiculaire interne* (fig. 130 P'), marquant la limite antérieure du lobe occipital, et la *scissure calcarine* qu'elle rencontre en bas. Cette dernière est généralement regardée comme une extension postérieure de la *scissure de l'Hippocampe*, qui apparaît à peu près à la même époque, et qui existe constamment, même chez les Vertébrés inférieurs, sur la face interne du cerveau. Gratiolet croit même que cette dernière scissure est la première qui paraisse sur la face interne des Hémisphères. Un peu plus tard, on peut distinguer la *scissure parallèle* du lobe temporal; et, comme on l'a déjà dit, vers le commencement

du 7[e] mois, les autres principales scissures du cerveau ont fait leur apparition.

Ecker a sans doute raison de penser que l'époque précise à laquelle paraissent les principales scissures, est, ainsi que leur ordre d'apparition, sujette à quelques variations chez les différents individus Ainsi qu'Huxley, il estime qu'aucune preuve ne démontre que les scissures du cerveau d'un Chimpanzé ou d'un Orang n'apparaissent point dans le même ordre essentiel que chez l'enfant; malgré l'opinion exprimée par Gratiolet qu'il existe sous ce rapport de légères différences.

A l'époque de la naissance, le développement des circonvolutions

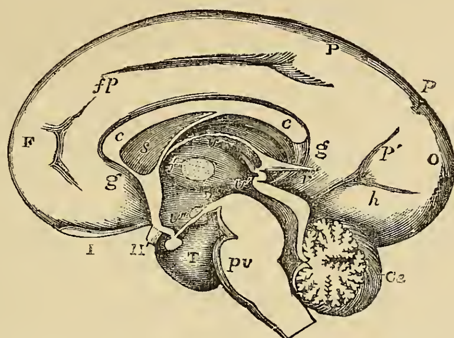


Fig. 130. — Vue de la face interne de la moitié droite du cerveau fœtal, à *six mois* environ (Sharpey, d'après Reichert). F, lobe frontal; P, lobe pariétal; O, lobe occipital; T, lobe temporal; I, bulbe olfactif; II, nerf optique droit; *fp*, scissure calloso-marginale; *p*, scissure perpendiculaire; *h*, scissure calcarine; *gg*, circonvolution du corps calleux (*gyrus fornicatus*); *c c*, corps calleux; *s*, *septum lucidum; f*, la lettre est placée entre la commissure moyenne et le trou de Monro; *v* est à la partie supérieure du troisième ventricule, immédiatement au-dessus du *velum interpositum* et du trigone. *v'*, dans la partie postérieure du troisième ventricule, au-dessous de la glande pinéale, et en avant de l'entrée de l'aqueduc de Sylvius; *v''*, dans la partie inférieure du troisième ventricule, au-dessus de l'infundibulum; *r*, *processus pinealis*, se détachant en arrière de la toile choroïdienne; *p v* pont de Varole; *c e*, cervelet.

est si complet chez l'Enfant, qu'elles ne diffèrent de celles de l'adulte qu'en ce qu'elles présentent un peu moins de complications pour les détails de moindre importance.

Toutefois, tandis que les circonvolutions atteignent ce haut degré de complexité, il se produit quelques changements importants dans le développement relatif des divers *lobes* du cerveau. Au 7[e] mois, le lobe pariétal est remarquablement petit[1], et, apparemment, en con-

1. Voyez Gratiolet, *Anatomie comparée du Système Nerveux*, Pl. XXXI. fig. 1.

séquence de cela, le *sillon de Rolando* est courbé presqu'à angle droit, exactement comme dans le cerveau de l'Orang adulte, et à un degré moindre dans celui du Chimpanzé. A cette même époque, le lobe frontal est gros, ainsi que le lobe temporal; bien que les circonvolutions de ce dernier ne soient encore que bien imparfaitement marquées. La longueur du lobe temporal et l'étendue du prolongement postérieur de la scissure de Sylvius sont aussi des traits remarquables du cerveau fœtal. Nous avons déjà eu à signaler ces caractères dans le cerveau de beaucoup de Quadrumanes, et nous aurons encore l'occasion de parler de ces mêmes particularités, comme existant chez les cerveaux humains adultes d'un type peu élevé.

A l'époque de la naissance, le développement plus complet du lobe pariétal a diminué de beaucoup la courbure du sillon de Rolando. Le contour du cerveau, vu en dessus, est encore un ovale allongé, bien qu'il soit distinctement plus large, dans les régions frontale et pariétale, que chez le fœtus de sept mois représenté par Gratiolet; et ce contour s'accorde presque exactement avec celui du cerveau de la femme Boschimane adulte, qui a été publié par Marshall (fig. 135).

D'après S. van der Kolk et Vrolik, il semble que, par leur proportion relative, les lobes cérébraux d'un Enfant nouveau-né tiennent juste le milieu entre ceux du Chimpanzé et ceux de l'Homme adulte. Mais, chez l'Orang adulte, il existe la même proportion entre les lobes cérébraux que chez l'Enfant nouveau-né; de sorte que, sous ce rapport comme sous plusieurs autres, le cerveau de l'Orang semble avoir subi une évolution plus parfaite que celui du Chimpanzé.

Le Cervelet est relativement petit chez l'Enfant nouveau-né. Son poids proportionnel, comparé à celui du Cerveau à la même époque, est moindre que chez aucun des grands Anthropomorphes. Ceci, toutefois, n'est point dû à une diminution dans le développement du Cervelet; mais plutôt à ce que, chez l'Homme, l'accroissement total du volume du Cerveau est beaucoup plus considérable que celui du Cervelet; et à ce que cet accroissement plus considérable est déjà, à l'époque de la naissance, plus manifeste dans le Cerveau que dans le Cervelet. Ce fait a été également établi par les anatomistes hollandais, puisqu'ils ont trouvé que le poids du Cerveau chez le nouveau-né est, au poids du Cerveau, chez l'adulte, comme 96 : 157; tandis le poids du Cervelet du nouveau-né est au poids du Cervelet de l'Homme adulte comme 22 : 50.

La proportion réelle du poids du Cervelet à celui du Cerveau, chez le nouveau-né, varie d'après Chaussier de 1 : 13 à 1 : 26; et Cruvelhier s'est assuré qu'il est de 1 : 20. D'autre part, d'après Sharpey, le rapport du poids du Cervelet à celui du Cerveau est, chez l'Homme adulte, 1 : 8 $\frac{4}{7}$ et chez la Femme adulte 1 : 8 $\frac{1}{4}$.

On peut voir, d'après ces chiffres, combien le développement du Cervelet est resté en arrière de celui du Cerveau, chez l'Enfant, à l'époque de la naissance.

Quant aux caractères microscopiques du Cerveau fœtal, une seule indication brève, mais importante, mérite d'être rapportée ici.

D'après Lockhart Clarke[1] : « Dans le cerveau fœtal des Mammifères et de l'Homme, la structure (des circonvolutions cérébrales) consiste au début en un réseau nucléé ininterrompu. A mesure que le développement avance, on peut distinguer des couches séparées. » Mais, même dans ces couches, on ne peut reconnaître « que des noyaux arrondis reliés par un réseau de fibres » ou, dans d'autres parties, des groupes de noyaux plus allongés, au lieu des cellules nerveuses distinctes, mais de formes différentes, réunies entre elles par leurs prolongements, que l'on décrira dans un chapitre ultérieur comme les constituants principaux et caractéristiques des circonvolutions cérébrales, à leur état de développement complet.

1. *Notes of Researches on the Intimate Structure of the Brain — Proceed. of the Royal Society*, 1863, p. 721.

CHAPITRE XX

VOLUME ET POIDS DU CERVEAU HUMAIN

Le volume et le poids du Cerveau humain peuvent être estimés de deux manières, dont l'une peut être appelée *directe* et l'autre *indirecte.*

Nous pouvons assurément mesurer et peser l'organe lorsqu'il est accessible ; et une grande somme de travail a été dépensée dans cette direction, principalement par des observateurs anglais, sur des individus d'âge, de sexe et de conditions différents.

Mais lorsque l'anatomiste ne possède que les crânes des représentants d'anciens peuples, ou de nations étrangères, ou de tribus sauvages, il doit, pour acquérir des notions définies sur le volume et le poids des organes que ces crânes ont renfermés, adopter une méthode uniforme et soigneusement étudiée pour s'assurer de leur capacité exacte. Des chiffres de *capacité crânienne* ainsi obtenus, on pourra, lorsque certaines autres données seront connues, déduire avec une certaine exactitude le poids probable du Cerveau correspondant.

Cette dernière manière *indirecte* de procéder est justifiable, et capable de donner des résultats dignes de foi; car, à l'état de santé, le Cerveau humain remplit invariablement le crâne auquel il appartient, sauf l'intervention de quelques enveloppes membraneuses minces, avec des vaisseaux et des espaces sanguins, — dont on peut finalement tenir compte. Il reste encore toutefois beaucoup à faire, avant que l'on puisse déterminer d'une façon exacte à combien s'élève le total des déductions à opérer, et l'étendue dans laquelle il varie avec l'âge, le sexe et la race; et l'on peut en dire autant des différences de capacité des ventricules latéraux, puisque les variations en plus ou en moins de la capacité normale peuvent parfois intervenir comme cause d'erreur dans une estimation *indirecte* du poids du Cerveau. Ainsi donc, bien qu'il soit vrai qu'il existe toujours certaines relations entre la capacité crânienne et le poids du Cerveau, on ne saurait dire qu'elles aient encore été déterminées autrement que d'une manière préliminaire. D'après la règle générale posée par

le docteur Barnard Davis, en déduisant environ 15 p. % de la capacité du crâne, on obtient le volume du Cerveau; et l'on peut, par le calcul, en déduire son poids[1].

Les deux méthodes, *directe* et *indirecte*, sont de grande utilité; et les investigateurs expérimentés peuvent avoir recours à l'une ou à l'autre, suivant qu'ils ont à examiner des Crânes ou des Cerveaux. Chaque méthode offre certains avantages; mais, somme toute, on peut dire que, si les Cerveaux étaient toujours accessibles, on entendrait probablement moins parler des *capacités crâniennes*. La méthode *indirecte* semble bien calculée pour donner des moyennes de race,

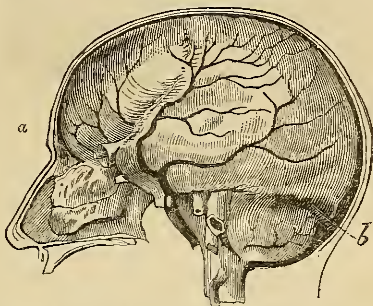


Fig. 131. — Un côté du crâne enlevé pour montrer la dure-mère avec ses vaisseaux enveloppant le cerveau (d'après Hirschfeld et Léveillé). *a*, commencement du grand sinus veineux longitudinal qui se continue en arrière vers *b*. Tout près de *b* est situé le point de rencontre de plusieurs sinus veineux.

ou poids le plus ordinaire, lorsqu'on mesure avec soin un nombre suffisant de crânes, par une méthode capable de donner des résultats uniformes et corrects.

Il ne faut toutefois jamais oublier que le volume du Crâne, et avec lui le poids du Cerveau, varie dans de certaines limites suivant la stature de l'individu; de manière que l'accroissement de stature est accompagné d'une augmentation de poids du Cerveau, bien que cette augmentation marche d'autant moins vite que la stature s'accroît davantage. Ceci est appuyé sur l'autorité de Marshall[2], qui a aussi calculé, d'après des tables colossales fournies par Boyd (et d'après des notes à lui), que, pour les Anglais, une variation de 7 pouces dans la taille est accompagnée d'une variation de 2 onces 75 dans le poids du Cerveau chez les Hommes; tandis que, chez les Femmes, une variation de 6 pouces dans la taille n'en donne qu'une de 1 once 25 dans le poids du Cerveau. Ainsi donc, lorsqu'on com-

1. Voyez : *On the Weight of the Brain in the different races of Man* — *Philosoph. Trans.*, 1868, p. 506 et 526.

2. *Proceed. of the Roy. Soc.*, 1875, vol. XXIII, p. 564.

pare le poids du Cerveau chez des individus de stature différente, en vue de reconnaître l'influence d'autres conditions sur le poids de cet organe, il faut toujours avoir présent à l'esprit que la différence de stature est elle-même une cause puissante de différences, avec laquelle il faut compter tout d'abord.

On peut établir ici, en termes généraux, qu'un peu moins de $\frac{1}{9}$ du poids total d'un Cerveau représentera chez les Hommes le poids du



Fig. 132. — Cerveau et cervelet de l'Homme, montrant le volume relatif de ces parties de l'Encéphale (d'après Hirschfeld et Léveillé).

Cervelet. Pour les Femmes toutefois, le poids relatif du Cervelet est plutôt plus grand ($1 : 8 \frac{1}{2}$) ce qui est dû à une réduction proportionnelle, chez elles, du volume du Cerveau.

CAPACITÉS CRANIENNES

On ne peut connaître la *capacité crânienne* moyenne d'une race quelconque que par l'examen d'une nombreuse série de Crânes de cette race, assortis d'après le sexe. L'importance de ce dernier point est grande; car, ainsi que le signale Flower, la différence de sexe, dans son influence sur la capacité du Crâne, est décidément plus grande que la différence de race.

Les manières d'estimer la capacité crânienne ont tellement varié à diverses époques et suivant les différents observateurs, qu'il est parfois difficile et peu sûr de comparer entre eux les résultats obtenus.

Il serait fort important qu'une méthode internationale fût universellement adoptée par les travailleurs des divers pays. Nous pourrions alors, au bout d'un certain temps, avoir des résultats strictement comparables les uns aux autres[1].

1. Voyez Flower, in : *Brit. Medic. Journ.*, 12 avril 1879, p. 540, et un autre mémoire du même auteur, *Methods and Results of Measurement of Capacity of Crania*, in *Rep. of Brit. Assoc.* pour 1878.

Vogt[1], donne une table de capacités crâniennes, fournies par divers observateurs, dont les données les plus intéressantes proviennent des recherches de Broca sur un grand nombre de Crânes provenant de certains cimetières de Paris, dont, pour diverses raisons, on avait à déranger les sépultures. Il dit :

« Broca profita de l'occasion fort rare d'examiner un certain nombre de crânes trouvés à Paris (en posant les fondations du nouveau Tribunal de commerce), dans un caveau situé à trois mètres de profondeur, en un point déjà couvert de maisons à l'époque de Philippe-Auguste. Les crânes doivent donc dater au moins du XIIe siècle, et beaucoup d'entre eux, peut-être, de la période carlovingienne. Ils appartenaient certainement à des individus de haut rang, puisqu'on les trouva dans des caveaux fermés. »

La capacité moyenne de 115 de ces Crânes du XIIe siècle fut trouvée de 1425,98 centimètres cubes.

Une autre série de Crânes provenait du cimetière de l'Ouest, qui fut affecté à cet usage de 1788 à 1824. De ceux-ci, qu'on peut appeler Crânes du XIXe siècle, 125 furent examinés et donnèrent une capacité de 1461,53 centimètres cubes.

Il n'est donc pas sans intérêt de remarquer que, dans le cours de sept siècles de civilisation progressive, la moyenne du Crâne Parisien semble avoir distinctement augmenté de capacité.

C'est en outre, comme le signale Vogt, un fait remarquable « que la différence entre les sexes au point de vue de la capacité crânienne augmente avec le développement de la race, de sorte que l'Européen est de beaucoup plus au-dessus de l'Européenne que le Nègre ne l'est de la Négresse. »

Le Bon a aussi récemment établi[2] que la différence qui existe entre la capacité moyenne des Crânes d'Homme et de Femme, chez les Parisiens modernes, est près du double de celle qui existe entre les Crânes d'Hommes et de Femmes de l'ancienne Égypte.

Ceci doit être regardé comme une autre preuve intéressante que les effets de la civilisation conduisent à un accroissement de développement du Cerveau; car, ainsi que le remarque Vogt :

« Moins l'état de culture est élevé, plus les occupations des deux sexes sont semblables. Chez les Australiens, les Boschimans et autres races inférieures ne possédant pas d'habitations fixes, la femme partage tous les travaux de son époux et a en outre les soins de la famille. La sphère d'occupation est

1. *Lectures on Man* (*Anthrop. Soc.*) p. 88.

2. *Comptes rendus*, 8 juillet 1878, p. 80. Depuis que ce chapitre est à l'impression un mémoire plus long, de Le Bon, a paru dans la *Revue d'Anthropologie* de janvier 1879.

la même pour les deux sexes; tandis que, chez les nations civilisées, il y a division du travail mental. S'il est vrai que tout organe se fortifie par l'exercice et augmente de volume et de poids, il en doit être ainsi pour le cerveau, qui se développe davantage par l'exercice mental proprement dit. »

En outre, Le Bon a montré que l'étendue de variation dans la *capacité crânienne*, que l'on rencontre chez différents individus du sexe masculin, semble d'autant plus grande que la position de la race est plus élevée dans l'échelle de la civilisation. « Ainsi les gros et les petits Crânes masculins chez les Nègres, peuvent présenter des différences de 204 centimètres cubes; chez les anciens Égyptiens, de 353; chez les Parisiens du XIIe siècle, de 472; et chez les Parisiens modernes, de 593. » Il estime, en conséquence, que le signe réel de supériorité d'une race sur une autre, pour ce qui est de la *capacité crânienne*, ne peut être obtenu par des moyennes qui peuvent être, et sont souvent, fort trompeuses; mais plutôt en recherchant combien pour cent d'individus de chaque race possèdent des Crânes de volumes donnés. « La race supérieure, d'après Le Bon, contient beaucoup plus de Crânes volumineux que la race inférieure. Sur 100 Crânes Parisiens modernes, il y en aura à peu près 11 dont la capacité atteindra de 1700 à 1900 centimètres cubes; tandis que, sur le même nombre de Crânes Nègres, on n'en trouvera pas un seul qui possède ces capacités. » Dans son travail plus récent et plus étendu, Le Bon donne, à l'appui de ses vues, l'intéressante table que voici :

Capacité crânienne chez les différentes races humaines.

CAPACITÉ CRANIENNE.	PARISIENS MODERNES.	PARISIENS DU XIIe SIÈCLE.	ANCIENS ÉGYPTIENS.	NÈGRES.	AUSTRALIENS.
Centimètres cubes.					
1200 à 1300. ..	0,0	0,0	0,0	7,4	45,0
1300 à 1400. ..	10,4	7,5	12,1	35,2	25,0
1400 à 1500. ..	14,3	37,3	42,5	33,4	20,0
1500 à 1600. ..	46,7	29,8	36,4	14,7	10,0
1600 à 1700. ..	16,9	20,9	9,0	9,3	0,0
1700 à 1800. ..	6,5	4,5	0,0	0,0	0,0
1800 à 1900. ..	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0

Le même auteur ajoute[1] : « La capacité crânienne du Gorille atteint souvent 600 centimètres cubes, de sorte qu'il suit de là qu'il

1. *Loc. cit.*, p. 75.

y a un grand nombre d'hommes qui sont alliés de plus près, par le volume de leur cerveau, aux singes anthropomorphes, qu'ils ne le sont à quelques autres hommes. »

POIDS DU CERVEAU

La manière de peser le cerveau n'a pas toujours été la même pour les différents observateurs. Quelques-uns avaient coutume de débarrasser l'organe de ses minces enveloppes membraneuses, avant de le mettre dans la balance; tandis que d'autres les pesaient avec lui. Mais le poids de la *pie-mère* et de l'arachnoïde est assez exactement connu, et excéderait à peine 21 à 28 grammes. En outre, parmi ceux qui ont suivi la dernière méthode, qui est aussi de beaucoup la plus commune, quelques-uns ont pesé le cerveau dans son état d'intégrité, presque aussitôt qu'il était retiré du corps, tandis qu'un observateur au moins, le docteur Thurnam, avait l'habitude de le couper d'abord par tranches pour permettre à la sérosité et au sang de s'écouler pendant une ou deux heures, avant de mettre l'organe dans la balance. Par ce dernier procédé, le poids total peut être diminué, dans certains cas, de 28 à 56 grammes[1].

Comme ces causes de variations sont presque les seules possibles, lorsque les pesées sont faites avec le soin ordinaire, les poids du cerveau, obtenus par les différents observateurs, sont plus strictement comparables l'un à l'autre que les estimations de *capacité crânienne*, que les divers observateurs ont obtenues en suivant, comme la plupart l'ont fait, des méthodes très différentes, et dont les indices relatifs de variation n'ont point encore été déterminés.

Assurément, la plupart des causes qui affectent la capacité crânienne des individus affectent aussi le poids de leur cerveau, et *vice versâ*. Mais, sauf pour ce qui tient à la comparaison des races anciennes et modernes, ces conditions ont été beaucoup mieux élucidées pour les poids que pour les capacités crâniennes.

Nous allons signaler brièvement quelques-unes des principales causes de modification.

Age. — Les premiers anatomistes, et même Tiedemann et sir William Hamilton, croyaient que le cerveau humain atteignait son plus grand développement vers la septième année. Nous savons maintenant que cela n'est pas exact : cependant, d'après des recherches fort étendues du docteur Boyd, qui ont été réduites en tables par

1. Voyez un excellent mémoire du Dr Thurnam : *On the Weight of the Human Brain and on the Circumstances affecting it. — Journal of Mental Science,* 1866.

Thurnam (*loc.cit.*, table IX), il semblerait que, chez les enfants mâles, il atteint réellement les $\frac{5}{6}$ de son poids définitif à la fin de la septième année; et, chez les petites filles, environ les $\frac{10}{11}$ de ce poids à la même période. En outre, d'après cette table, le poids maximum du cerveau, pour les deux sexes, se rencontra chez des individus qui ne dépassaient pas la vingtième année.

Après une considération attentive des résultats précédemment obtenus, Thurnam arrive aux conclusions suivantes :

« On peut admettre, en général, que le poids moyen du cerveau subit un accroissement progressif jusqu'à une époque située entre la vingtième et la quarantième année. D'après toutes les tables que nous avons sous les yeux, et qui se rapportent à des cerveaux sains, le poids moyen le plus considérable est, chez les hommes, celui de la période décennale moyenne, ou de trente à quarante ans; et ceci, comme l'observe M. Broca, s'accorde parfaitement avec ce que nous savons de la continuation de développement de l'intelligence durant toute cette période. Pour les femmes, le poids total moyen du cerveau est peut-être atteint dans la décade précédente, de vingt à trente ans. Mais la différence entre les deux sexes n'est pas grande sous ce rapport. De quarante à cinquante ans, il y a une légère diminution de poids; et une plus grande de cinquante à soixante. Après soixante ans, la décroissance est encore plus grande; le processus de dépérissement devient de plus en plus rapide; et ainsi, pendant la huitième décade de l'existence, le poids moyen du cerveau est de 80 à 90 grammes plus petit que ce qu'il était pendant la quatrième décade. Chez les gens âgés, en moyenne, le poids du cerveau diminue *pari passu* avec l'intelligence. Il y a beaucoup d'exceptions à cette règle générale; et quelques personnes, surtout dans la classe plus cultivée et instruite, conservent jusqu'à l'âge le plus avancé la plénitude et la vigueur de leurs facultés. Le cerveau de ces hommes, comme l'observait feu le professeur Gratiolet, demeure dans un état de jeunesse perpétuelle; et ne perd que peu ou point du poids qu'il possédait à la fleur de l'âge. »

SEXE. — « Mes propres observations, dit Thurnam, confirment pleinement celles de précédents auteurs, qui ont déclaré que le poids moyen du cerveau de l'homme adulte est environ de 10 pour 100 supérieur à celui du cerveau de la femme. Comme le dit le professeur Welcker : « Le poids du cerveau de l'homme (1390 grammes) est à celui de la femme (1250 grammes) comme 100 : 90. » On observe de légères variations dans les poids du cerveau des deux sexes, donnés par différents observateurs; mais on verra que la différence moyenne est exprimée avec beaucoup d'exactitude par les chiffres ci-dessus. »

La différence entre le poids moyen du cerveau de l'homme et celui de la femme, d'après la supputation de Welcker, est de 140 grammes; mais, d'après les observations du docteur Peacock sur les Écossais, elle serait de 150 grammes.

Thurnam dit :

« Quelques-uns ont supposé avec Tiedemann que le volume moindre du cerveau de la femme est simplement dû à sa moindre stature. Ceci toutefois n'est point exact; et M. Parchappe a montré depuis longtemps, bien que d'après un nombre trop restreint de pesées, que la différence était plus grande qu'on ne pouvait l'expliquer de cette manière. Je puis confirmer cette opinion, d'après des calculs fondés sur les grandes tables du docteur Boyd pour St-Marylebone. Dans ce but, j'ai examiné et comparé la stature moyenne et le poids du cerveau pour les hommes et les femmes aux périodes décennales de vingt à soixante ans..... Tandis que le poids du cerveau est de près de 10 pour cent moindre chez la femme, la stature ne l'est que de 8 pour cent. »

Poids du corps et stature. — La relation du poids du cerveau au poids du corps suit presque exactement les mêmes lois que nous avons observées chez les animaux inférieurs; c'est-à-dire que la proportion diminue avec l'accroissement du poids et de la stature du corps; de sorte que, ainsi que Tiedemann l'a observé, « plus l'homme approche de sa croissance complète, plus le poids de son cerveau est petit relativement à celui de son corps. »

Il varie aussi avec le degré d'obésité : « chez des personnes maigres la proportion est souvent de 1 : 22 ou 27; chez les personnes fortes, de 1 : 50 ou 100. »

Mais, comme le dit Thurnam : « Bien qu'on puisse se demander s'il y a à tirer beaucoup de déductions physiologiques utiles de la proportion du poids du cerveau et du corps chez les deux sexes, la comparaison du poids du cerveau avec la stature peut amener à des conclusions de plus de valeur... Parchappe concluait que, toutes choses égales d'ailleurs, le poids du cerveau chez les deux sexes est relativement plus grand chez les personnes de haute taille que chez celles de petite stature; la différence entre les deux pouvant être de cinq pour cent : c'est-à-dire le cerveau d'un homme grand étant représenté par 100, celui d'un homme de petite taille le sera par 95. La différence était un peu moindre chez les femmes. » Ceci s'accorde tout à fait avec les supputations plus récentes de Marshall.

Race. — On n'a encore que relativement peu d'observations sur ce sujet si vaste, — la question de la moyenne ou poids ordinaire du cerveau chez les différentes races d'hommes. On a fait un peu plus, en ce sens, pour les variations de capacité crânienne.

On a toutefois commencé à déterminer le poids moyen du cerveau pour les Anglais et les Écossais; et, avec moins de précision, pour les Français et les Allemands. Mais les observations faites jusqu'ici ne proviennent que d'étendues de pays trop restreintes; et les personnes sur lesquelles elles portent appartenaient trop au même état social et au même degré d'éducation.

Thurnam pense que le chiffre de Welcker (1390 grammes) représente avec beaucoup d'exactitude le poids moyen du cerveau de l'homme européen, chez des personnes de vingt à soixante ans. Il donne le tableau suivant, montrant la moyenne du poids pour chaque peuple, par rapport à ce chiffre-là.

Relation de poids du cerveau de différents peuples européens :

HOMMES.	GRAMMES.	PROPORTION.
Européens (*Welcker*)	1390	100
Anglais (*Boyd*)	1354	97
— (*Peacock*)	1388	99
Français (*Parchappe*)	1358	98
Allemands, etc. (*Wagner*)	1371	98,5
Écossais (*Peacock*)	1417	102

Il sera intéressant de placer, à côté de ce tableau, celui donné par Thurnam, et comprenant les résultats moyens des pesées de douze cerveaux nègres.

Comparaison du poids moyen de cerveaux de Nègres et d'Européens :

HOMMES.	GRAMMES.	PROPORTION.
Européens	1390	100
Nègres (*Tiedemann* 4)	1252	90
— (*Peacock* 5)	1255	90
— (*Barkow* 3)	1261	90
(Moyenne de 12)	1255	90

Ces observations, comme le dit Thurnam, s'accordent « à établir que le poids du cerveau de l'homme nègre est le même que celui de la femme européenne. » Il ajoute : « On saurait à peine mettre en question l'influence décidée de la race sur le poids du cerveau; et il n'y a guère de doutes qu'on s'assurera plus tard, par l'observation directe, du volume plus petit du cerveau chez d'autres races mélaniques et inférieures. Les cerveaux des Hindous, des Hottentots, des Boschimans et des Australiens pèsent probablement moins même que celui du nègre; mais, dans toutes ces comparaisons, il faut considérer la stature[1].

1. Il y a quelque raison de croire, qu'à mesure qu'on s'élève vers le Nord, la stature humaine moyenne s'accroît dans une certaine mesure, et avec elle

On n'a pas jusqu'à présent de données sur le poids du cerveau des hommes de ces dernières races; mais, d'après le poids de celui de trois femmes boschimanes, ainsi que d'après ce que nous savons de la capacité crânienne chez ces races, on peut très rationnellement supposer que le poids de leur cerveau tombera nettement au-dessous de celui du Nègre.

« Le cerveau d'une Boschimane, examiné par le professeur Marshall, pesait 31 onces et demie; tandis que, d'après les calculs du même auteur, le cerveau d'une Anglaise à peu près du même âge et de la même taille ne pèserait pas, en moyenne, moins de 40 onces. Le cerveau d'une autre femme boschimane, ordinairement connue sous le nom de Vénus hottentote, et qui fut examinée par Gratiolet, était, dit-on, un peu plus gros; bien qu'on ne se soit point assuré de son poids exact. Enfin (quoique le premier par ordre de date) le docteur Quain a donné le poids du cerveau d'une fille boschimane de quatorze ans et de $1^{m},08$ de hauteur. Ce poids était de 963 grammes. Ceci, comme le signale le docteur Thurnam, est même au-dessous du poids moyen du cerveau de la petite fille anglaise de deux à quatre ans, chez laquelle, d'après les tables du docteur Boyd, ce poids est de 991 grammes pour une taille moyenne de $0^{m},87$.» Si l'on considère en outre, comme le montrent aussi les tables du docteur Boyd, qu'à la fin de la septième année le cerveau de la petite fille a atteint au moins les $10/11^{es}$ de son poids définitif, le cerveau de cette petite fille boschimane ne doit pas avoir été de beaucoup au-dessous du poids qu'il eût atteint à l'état adulte. »

Les Chinois représentent la plus ancienne et la plus persistante, sinon la plus avancée, des civilisations du monde; et, tout récemment le docteur C. Clapham a donné le poids du cerveau de onze hommes et de cinq femmes adultes[1]. « A l'exception, dit-il, d'un seul individu, ils appartenaient tous au rang le plus inférieur de la société chinoise, aux *coolies;* cependant le poids de leur cerveau était remarquablement élevé, si l'on considérait que ce n'étaient en rien des hommes choisis, mais simplement des victimes du grand typhon qui sévit à Hong-Kong en septembre 1874. Il ne faut point toutefois oublier l'influence de la congestion, due au genre de mort, et qui peut avoir élevé légèrement le poids de ces cerveaux.

la capacité crânienne moyenne et le poids moyen du cerveau. Cependant les Lapons et les Esquimaux sont de taille extrêmement petite, bien que leur capacité crânienne demeure d'une grandeur peu ordinaire.

1. *Journ. of the Anthropolog. Inst.,* vol. VII, p. 90.

Poids du cerveau de seize Chinois :

HOMMES.			FEMMES.		
Nos	Age probable.	Poids.	Nos	Age probable.	Poids.
1.	30.	1410 gr.	1.	26.	1289 gr.
2.	28.	1418 —	2.	38.	1389 —
3.	45.	1516 —	3.	30.	1247 —
4.	40.	1587 —	4.	70.	1234 —
5.	50.	1410 —	5.	18.	1310 —
6.	40.	1360 —			
7.	25.	1318 —			
8.	48.	1530 —			
9.	55.	1403 —			
10.	35.	1467 —			
11.	30.	1310 —			
	Moyenne.	1430 gr.		Moyenne.	1293 —

On reviendra ci-après sur la signification de ces chiffres.

Pouvoir mental et degré d'éducation. — Sous ce titre, nous allons passer brièvement en revue ce que l'on sait, chez l'homme, de la relation entre l'intelligence et le degré d'éducation, et le volume et le poids du Cerveau. Il y aurait besoin d'un beaucoup plus grand nombre de faits, pour que l'on pût considérer le sujet comme un peu élucidé; et même quelques-unes des données que nous possédons aujourd'hui semblent à première vue légèrement contradictoires. Cette contradiction est toutefois plus apparente que réelle.

On a déjà fait allusion à ce sujet dans ce qui a été dit de la capacité plus grande du crâne, et du poids plus considérable du Cerveau, chez les civilisés que chez les sauvages; et de la capacité crânienne plus considérable chez les Parisiens du XIXe siècle que chez ceux du XIIe siècle. On peut rapporter maintenant d'autres faits ayant la même signification générale. Par exemple, le docteur Thurnam s'est assuré que le poids moyen du Cerveau chez les aliénés, hommes, de York-Retreat, qui appartiennent à la classe moyenne et plus instruite, est nettement plus élevé que celui des pauvres qui meurent dans les asiles des comtés de Somerset et de Wilts[1]. Broca a fait aussi quelques investigations pour comparer les dimensions de la tête chez un certain nombre d'étudiants en médecine et chez un certain nombre de domestiques du grand hôpital de Bicêtre. Le

1. La différence n'était pas aussi nettement marquée entre les poids des cerveaux des femmes de ces deux classes; fait qui s'accorde avec d'autres déjà cités, et d'autres encore que l'on citera plus loin, pour prouver que, chez les femmes, l'étendue de variation sous l'influence de conditions diverses est moins considérable que chez l'homme.

résultat a montré une prépondérance distincte de la part des étudiants. Ceci toutefois n'est point aisé à comprendre; à moins qu'il ne nous faille croire que l'éducation supérieure des étudiants a, pendant leur vie individuelle, donné naissance à un accroissement marqué du cerveau et de la tête. Parmi les ancêtres des étudiants et des domestiques, il est fort possible que, dans beaucoup de cas, le degré relatif d'éducation et d'exercice cérébral habituel ait été complètement renversé. Si Broca pouvait mesurer de nouveau les têtes de ces deux séries de personnes, c'est-à-dire des mêmes individus, au bout de dix ans, la différence relative entre ces deux mesures des deux classes pourrait donner quelque renseignement intéressant. Mais pourrait-on observer quelques différences, au bout de ce temps, entre ces deux séries de mesures; et, s'il en était ainsi, pourrait-on leur assigner pour cause un exercice cérébral supérieur? Ces questions très douteuses restent encore à résoudre[1].

On trouvera généralement que toute série considérable de crânes ou de cerveaux renferme des représentants des trois classes artificielles en lesquelles il convient de les diviser. D'abord ceux de capacité ou de poids moyen; puis ceux qui sont plus ou moins décidément gros (mégalocéphales). Pour les poids du Cerveau, Thurnam s'est arrêté aux nombres suivants, comme aux plus utiles à adopter pour distinguer ces classes.

CERVEAUX MICROCÉPHALES.	CERVEAUX DE VOLUME MOYEN.	CERVEAUX MÉGALOCÉPHALES.
a. — Microcéphalie commençante.	Hommes de 1130 à 1490 grammes.	*a. — Mégalocéphalie commençante.*
Hommes — de 1130 à 1062 grammes.	Femmes — de 990 à 1345 grammes.	Hommes — de 1490 à 1560 grammes.
Femmes — de 990 à 920 grammes.		Femmes — de 1345 à 1417 grammes.
b. — Microcéphalie décidée.		*b. — Mégalocéphalie décidée.*
Hommes — au-dessous de 1062 grammes.		Hommes — 1560 gram. et au-dessus.
Femmes — au-dessous de 920 grammes.		Femmes — 1417 gram. et au-dessus.

1. Le Bon a publié aussi un tableau montrant la mesure circonférentielle de la tête (qui varie entre 52 centim. et 62 centim. 5) chez des individus appartenant à différentes classes sociales, actuellement vivant à Paris, et qui,

Ce tableau est utile, car il montre la large étendue des variations que l'on peut rencontrer dans le poids du Cerveau des hommes et des femmes. On peut toutefois y ajouter les conclusions que le docteur Sharpey a déduites d'une soigneuse analyse par tableaux qu'il a faite des poids cérébraux publiés par Sims, Clendinning, Tiedemann et Reid. Ayant rejeté de son tableau tous les cas dans lesquels on supposait qu'il y avait eu maladie cérébrale, le docteur Sharpey dit :

« D'après cette table, le poids maximum du Cerveau de l'homme adulte, dans une série de 278 cas, était 1,842 grammes ; et le poids minimum 963 grammes. Sur une série de 191 cas, le poids maximum du cerveau chez la femme adulte était 1,587 grammes, et le minimum 878 ; la différence entre les poids extrêmes chez les hommes n'était donc pas moindre de 879 grammes, et chez la femme de 709 grammes. Le poids du Cerveau de l'homme adulte paraît donc être sujet à des variations d'une plus grande étendue que celui de la femme. En groupant les cas ensemble par des crochets, de la manière indiquée, on trouve que la plus grande partie des Cerveaux d'homme se tient entre 1,304 grammes et 1,502 grammes, et la plus grande partie des Cerveaux de femme entre 1,162 grammes et 1,332 grammes. On peut donc dire que les poids *dominants* du Cerveau de l'homme et de la femme adulte sont compris entre ces limites et, en prenant la moyenne ou poids moyen, on en déduit 1,403 grammes pour les hommes et 1,247 grammes pour les femmes — résultats qui correspondent tout à fait à ce que l'on admet généralement.. La supériorité générale en poids absolu du cerveau de l'homme sur celui de la femme existe, comme le montre le tableau 2, à toute époque de la vie. Tiedemann a trouvé que, chez les enfants nouveau-nés, le cerveau pesait de 411 grammes à 446 grammes chez les garçons et de 283 à 375 grammes chez les filles. »

(*A*). — *Quelques-unes des conditions qui coïncident avec les poids peu élevés du Cerveau :* Le poids moyen, chez les personnes qui meurent dans les asiles d'aliénés, a été trouvé nettement inférieur à celui des Cerveaux de personnes de la même classe, mais saines d'esprit. Une partie de cette diminution, chez les insensés en général, est due sans doute, comme le suggère Thurnam, à une atrophie partielle des circonvolutions; bien qu'une partie puisse aussi être attribuée, chez certains représentants de cette classe, à la petitesse initiale du Cerveau. Mais, comme le remarque le même auteur, « le poids moyen du cerveau de ceux qui meurent dans les asiles, provient de poids qui sont au-dessus de la moyenne des cerveaux sains, et d'autres qui sont manifestement au-dessous ». En général, les der-

d'après leurs différents genres de vie, doivent exercer leur intelligence à des degrés différents. Les mesures dominantes montrent une décroissance distincte dans l'ordre des quatre classes qu'il désigne sous les noms suivants : 1. Savants et lettrés, 2. Bourgeois parisiens; 3. Nobles d'anciennes familles, 4. Domestiques parisiens.

niers sont de beaucoup prépondérants, et c'est pour cela que la moyenne est basse; mais, parmi les épileptiques qui sont dans les asiles, et parfois parmi les simples déments, il n'est pas rare de trouver des Cerveaux considérablement au-dessus du poids normal, ou poids moyen chez les individus sains.

Chez les imbéciles et les idiots de naissance, le poids moyen du Cerveau est encore plus bas que parmi ceux chez lesquels la folie chronique est survenue pendant l'âge adulte. En examinant vingt-deux Cerveaux d'idiots, dont quelques-uns étaient aussi épileptiques, le docteur Thurnam a obtenu un poids moyen (pour quatorze hommes), de 1,190 grammes, et (pour huit femmes) de 1,167 grammes. Il est assez curieux que la moyenne de ces derniers soit presque identique avec ce qu'on voit chez le reste des folles; tandis que, pour les hommes, la moyenne est bien décidément moindre que chez les aliénés ordinaires. L'idiotie n'est donc point nécessairement associée à un très petit volume du Cerveau, bien que ce soit là fréquemment le cas; toutefois, divers défauts dans la structure interne ou le développement intime du Cerveau peuvent amener cette même condition de faiblesse mentale.

Sur 50 Cerveaux, examinés par le docteur Langdon Down, et ayant appartenu à des idiots de 5 ans à 33 ans, le poids minimum, chez un garçon de 18 ans, était de 425 grammes; le poids maximum, chez un homme de 22 ans, s'élevait jusqu'à 1404 grammes. Ce dernier poids était, suivant toute probabilité, considérablement accru par des altérations morbides des tissus, altérations sur la nature desquelles nous allons revenir.

Quand le poids du Cerveau tombe au-dessous d'un certain minimum, il semble impossible que son possesseur ait rien qui ressemble à l'intelligence humaine ordinaire. Gratiolet, sans spécifier le sexe, supposait que cette limite inférieure était 900 grammes; Broca met un peu plus haut — 907 grammes pour les femmes et 1049 pour les hommes — cette limite inférieure du poids compatible avec l'intelligence ordinaire.

Le poids du Cerveau des idiots peut toutefois tomber, et tombe fréquemment, de beaucoup au-dessous des limites fixées ainsi; et cela, soit par maladie atrophique survenant après la naissance, soit par défaut congénital. Voici un tableau donné par Thurnam du poids des quinze plus petits Cerveaux d'idiots que l'on ait signalés jusqu'ici[1] :

1. *Loc. cit.*, p. 29. On renvoie aux descriptions originales de ces Cerveaux.

Poids du cerveau d'idiots microcéphales :

HOMMES.				FEMMES.			
Nos	Observateurs.	Age.	Poids.	Nos	Observateurs.	Age.	Poids.
—	—	—	—	—	—	—	—
1.	Thurnam. . .	29. .	1013 gr.	1.	Bucknill. . . .	37. .	921 gr.
2.	—	22. .	1006 —	2.	Sims.	12. .	765 —
3.	Parchappe. . .	45. .	970 —	3.	Parchappe. . .	25. .	720 —
4.	Thurnam. . .	52. .	907 —	4.	Tuke.	70. .	644 —
5.	Peacock. . . .	11. .	600 —	5.	Tiedemann . .	16. .	563 —
6.	Down	18. .	425 —	6.	Gore.	42. .	283 —
7.	Owen.	22. .	372 —				
8.	Theile.	26. .	300 —				
9.	Marshall . . .	12. .	241 —				

(*B*). — *Quelques-unes des conditions qui coïncident avec les poids élevés du Cerveau.* — Des poids fort peu élevés ne peuvent, comme nous l'avons vu, exister qu'avec la démence ou l'idiotie. Toutefois, des poids fort élevés peuvent se rencontrer, soit (1) avec ces mêmes conditions morbides, ou parmi des aliénés d'autres catégories; soit (2) chez des individus sains, mais ordinaires; soit enfin (3) chez les membres les plus intelligents de la société. Ce dernier cas est assez en harmonie avec les vues qui ont ordinairement cours; bien que l'existence des deux premiers puisse être regardée à première vue comme tout à fait anormale. Mais elle ne l'est pas autant qu'elle peut le paraître.

(1) Pour ce qui est du premier cas, Thurnam a trouvé que, chez environ 10 pour 100 des hommes et 7 pour 100 des femmes qui mouraient à l'asile d'aliénés de Wilts County, le poids du Cerveau excédait la limite supérieure des dimensions moyennes, c'est-à-dire 1460 grammes et 1346 grammes respectivement; tandis qu'on rencontrait 3 ou 4 pour 100 de poids nettement mégalocéphales, c'est-à-dire au-dessus de 1559 grammes pour les hommes et de 1417 grammes pour les femmes. Ces faits s'accordent tout à fait avec les observations publiées plus récemment par le docteur C. Clapham[1], bien que ce dernier observateur ait trouvé la proportion de poids distinctement mégalocéphales légèrement plus élevée, dans la série plus nombreuse de pesées qu'il fit dans un asile situé plus au nord de l'Angleterre. Ainsi, sur 700 Cerveaux d'hommes, il n'y en avait pas moins de 43 dont le poids était de 1559 grammes et au-dessus; et, sur ce nombre, 4 pesaient même jusqu'à 1701 à 1729 grammes[2].

1. *West Riding Asylum Reports*, vol. VI, 1876.

2. Faut-il attribuer la moyenne moins élevée, obtenue par Thurnam, de Cerveaux décidément mégalocéphales à la différence des aires géographiques

Au sujet des poids obtenus à l'asile de Wilts, Thurnam dit :

« Les gros cerveaux que l'on vient de passer en revue sont, à peu d'exceptions près, ceux d'ouvriers ; et si, chez quelques-uns d'entre eux, il y avait un degré peu ordinaire d'intelligence, la sphère d'exercice de cette intelligence doit avoir été fort limitée. Le Cerveau le plus lourd que j'aie pesé (1,760 grammes) était celui d'un boucher sans éducation, à peine capable de lire, et qui mourut subitement d'épilepsie combinée avec de la manie, après un an de maladie environ... Le poids le plus lourd rapporté par le docteur Bucknill est celui d'un épileptique de trente-sept ans ; et, dans ce cas, le cerveau pesait 1,830 gr., ce qui est exactement le poids présenté par le Cerveau du célèbre Cuvier. Sauf une seule exception, le poids maximum observé par M. Parchappe était aussi celui d'un épileptique âgé de trente et un ans ; ce poids était de 1,737 grammes. Le *plus lourd Cerveau de femme* dont je trouve mention est signalé par le docteur Skae. La malade n'était point épileptique, mais avait la manie des grandeurs, et mourut à l'âge de trente-neuf ans — phtisique. *Le Cerveau avait un poids monstrueux pour un cerveau de femme,* — 1,743 grammes.

Il est possible que ces Cerveaux décidément lourds se rencontrent en proportion légèrement plus élevée chez les fous que chez les membres sains de n'importe quelle classe sociale ; et cela pour les raisons suivantes : *D'abord* la folie est une condition qui dépend de divers états morbides qui peuvent peut-être se présenter aussi souvent chez les individus à gros qu'à petit Cerveau ; *en second lieu,* dans quelques cas de folie, associée ou non avec de l'épilepsie, l'organe, ou du moins des parties considérables de l'organe, tendent à s'indurer, grâce à un développement disproportionné ou à une hypertrophie réelle de la partie constituante, fonctionnellement inerte, du Cerveau, — son tissu connectif ou *névroglie,* — de même que d'autres organes du corps, le foie par exemple, peuvent être diminués fonctionnellement, bien qu'augmentés de volume absolu, par une hypertrophie semblable du tissu connectif. C'est là une condition que l'on rencontre chez des épileptiques confirmés. Enfin, *en troisième lieu,* si l'un de ces patients meurt pendant un accès, une grande distension des vaisseaux sanguins du Cerveau peut être une autre cause tendant à augmenter le poids de l'organe ; comme on sait que cela se produit, quelle que soit la cause de la congestion. Wagner a appelé spécialement l'attention sur ceci ; et sur ce fait que les poids sont influencés, non seulement par la longueur et la nature de la maladie, mais aussi par le genre de mort[1].

d'où provenaient les deux séries de patients ? ou cela ne serait-il pas dû, tout autant, au fait que Thurnam n'opérait ses pesées qu'après avoir coupé le Cerveau en tranches pour faire écouler le sang et le sérum ?

1. *Vorstudien,* 1862. *Zweite Abhandl.,* p. 93-95.

(2) Mais, par contre, des poids cérébraux élevés ont été rencontrés accidentellement, par beaucoup d'observateurs, en examinant les corps de beaucoup d'individus tout à fait ordinaires, et qui pendant leur vie n'avaient montré aucun signe de folie ou d'intelligence extraordinaire.

La plus longue série de tableaux où l'on puisse trouver des renseignements dignes de foi est peut-être celle du docteur Peacock; et Thurnam dit en en parlant :

« Dans les tables du docteur Peacock, sur 157 poids de cerveaux d'Écossais adultes, et âgés de 20 à 60 ans, il y en a quatre qui vont de 1,728 à 1,778 grammes. Ils appartenaient tous, en apparence, à des artisans; trois d'entre eux étaient l'un marin, l'autre imprimeur et le dernier tailleur. Les causes de la mort étaient la fièvre, le *delirium tremens*, et, dans deux cas, des fractures graves compliquées. Toutes ces affections pouvaient être plus ou moins accompagnées de congestion cérébrale; et rien ne montre que ces individus se soient distingués de leurs camarades par des facultés supérieures.

Le cerveau humain le plus lourd que l'on ait signalé jusqu'ici semble aussi avoir appartenu à une personne de cette classe. Le docteur James Morris[1] a publié une courte note à son sujet. L'homme à qui il avait appartenu était un briqueteur, qui mourut de pyhémie, à l'âge de trente-huit ans, à University College Hospital, peu après une opération chirurgicale, en 1849.

Le docteur Morris dit : — « Le poids du cerveau était, immédiatement au sortir du corps, de plus de 1,900 gr. Cette pesée fut faite avec beaucoup de soins, en présence de plusieurs étudiants. Le cerveau était bien proportionné; les circonvolutions n'étaient point aplaties. Bien que la surface fût convenablement humide, l'organe ne perdit qu'environ une once de son poids, après la dissection ordinaire et un égouttage de deux heures. La taille de l'homme était 5 pieds 9 pouces; il était solidement charpenté. Il fut difficile d'avoir sur son compte une histoire satisfaisante. — Sa femme et sa propriétaire donnèrent des récits différents. Il semble toutefois acquis qu'il était originaire du Sussex, qu'il avait quitté son village natal, et changé de nom, à cause de quelque histoire de braconnage, qu'il n'était pas très sobre, avait une bonne mémoire et était entiché de politique. Il ne savait ni lire ni écrire. Quelles qu'aient donc pu être ses capacités virtuelles, il est évident qu'il n'avait pas beaucoup d'acquis. »

(3) Il vaut mieux réserver les commentaires que nous aurons à faire sur ce dernier cas, jusqu'à ce que nous ayons donné quelques preuves de l'existence de poids cérébraux élevés chez des hommes de facultés mentales et de connaissances fort étendues; hommes dont quelques-uns ont été, dans diverses sphères de la vie, parmi les représentants les plus éminents de l'Intelligence Humaine. Voici une

1. *Brit. Med. Journ.*, 26 oct. 1872, p. 465.

liste, donnée par Thurnam, à laquelle on a ajouté le poids de huit cerveaux, ceux de Schiller, Agassiz, professeur Goodsir, sir James Simpson, W. Chauncey Wright, de Morgan, Grote, et docteur Hugues Bennett[1].

Poids du cerveau d'hommes distingués :

Noms.	Age.	Poids.
1. Cuvier, *naturaliste*	63	1830 gr.
2. Abercombie, *médecin*	64	1785 —
3. Schiller, *poète*	46	1785 —
4. Goodsir, *anatomiste*	53	1630 —
5. Spurzheim, *médecin*	56	1559 —
6. James Simpson, *médecin*	59	1533 —
7. Dirichlet, *mathématicien*	54	1520 —
8. De Morny, *homme d'État*	50	1520 —
9. Daniel Webster, *homme d'État*	70	1516 —
10. Campbell, *lord chancelier*	80	1516 —
11. Chauncey Wright, *physicien*	45	1516 —
12. Agassiz, *naturaliste*	66	1512 —
13. Chalmers, *prédicateur célèbre*	67	1502 —
14. Fuchs, *pathologiste*	52	1499 —
15. De Morgan, *mathématicien*	73	1496 —
16. Gauss, *mathématicien*	78	1492 —
17. Dupuytren, *chirurgien*	58	1456 —
18. Grote, *historien*	76	1410 —
19. Whewell, *philosophe*	71	1390 —
20. Hermann, *philologue*	51	1358 —
21. Hugues Bennett, *médecin*	63	1332 —
22. Tiedemann, *anatomiste*	80	1254 —
23. Haussmann, *minéralogiste*	77	1226 —

Il est digne de remarque que, dans cette liste, outre la grande proportion de poids élevés, on trouve quatre cerveaux d'hommes distingués dont le poids est plus ou moins distinctement au-dessous de la moyenne de 1,390 grammes, même après que l'on a tenu compte, chez deux d'entre eux, d'un certain degré d'atrophie provenant de l'âge.

1. On trouvera, dans le mémoire du docteur Thurnam, des indications sur les endroits où ont été pris la plupart des poids qu'il a mis dans ce tableau : Les huit *autres* poids ont été ajoutés d'après les autorités suivantes : — 1. Schiller et Agassiz — Daniel Wilson, in *Canadian Journal*, oct. 1876 ; 2. Goodsir — *Anatom. Memoirs*, vol. I, p. 195 (1868) ; 3. Simpson — *Med. Times and Gaz.*, 14 mai 1870, p. 532 ; 4. Chauncey Wright — Thos. Dwight, in *Proceed. American Acad. of Arts and Sciences*, vol. XIII (1878) ; 5. de Morgan — Autopsie faite, en 1871, par le docteur Wilson Fox et l'auteur ; 6. Grote — Autopsie faite par le professeur Marshall en 1871 ; 7. Docteur Hugues Bennett — *Brit. Med. Journ.*, 9 oct. 1873.

Les faits établis dans cette table, aussi bien que ceux qu'on a détaillés ci-dessus, doivent leur principal intérêt à ce qu'ils touchent à la question, vivement et longtemps débattue, de l'existence de quelque connexion nécessaire et invariable entre le simple *volume ou le poids du Cerveau* et *l'Intelligence*. On va faire maintenant quelques brèves remarques sur ce sujet.

Il semble donc tout d'abord parfaitement clair, d'après les faits rapportés, qu'il n'y a pas de relation nécessaire ou invariable entre le degré d'intelligence des hommes ou des femmes et le simple volume ou le poids de leur cerveau. Nous avons vu que quelques déments peuvent avoir des cerveaux très gros; et en outre que, chez certains membres fort ordinaires de la société, n'ayant ni maladie ni défaut congénital, le cerveau peut être décidément gros et pesant. D'autre part, des hommes d'une instruction étendue, de facultés mentales reconnues, et même, un ou deux, de renommée européenne, peuvent avoir eu, même à la fleur de leur âge, un cerveau au-dessous ou légèrement au-dessus de la moyenne qui prévaut chez les hommes de races civilisées, soit 1390 grammes. Ce qui montre qu'un cerveau de petite dimension, mais bien constitué, est capable de faire de beaucoup meilleur ouvrage que beaucoup de cerveaux plus gros, dont la constitution interne est défectueuse pour une cause ou pour une autre.

Si l'on ne considère simplement, en effet, que le volume et le poids du cerveau, il ne faut jamais oublier que ces éléments peuvent être notablement augmentés par hypertrophie de simples tissus connectifs inertes; ou, même lorsqu'il n'y a pas d'altérations morbides dans les tissus, qu'un organe d'un volume ou d'un poids considérable peut être encore un instrument de perception ou de pensée plus ou moins inférieur, à raison de ce que ses éléments internes sont défectueux et mal accordés pour une action harmonique. Il peut encore être un instrument défectueux à raison de particularités plus subtiles, et simplement moléculaires, des éléments dont il est composé; particularités qui rendent peut-être ces éléments moins réceptifs et moins *rétentifs* de ces impressions sensorielles qui constituent les matériaux bruts de l'intelligence, et aussi moins capables de prendre part à des opérations mentales plus élevées.

Il n'y a donc pas de relation invariable, ou nécessaire, entre le poids absolu du cerveau des individus et leur degré d'intelligence. Mais, si l'on posait la question de savoir s'il est probable que la proportion des cerveaux mégalocéphales est plus considérable chez des hommes d'une grande intelligence et d'un savoir étendu que chez des gens sans instruction et sans intelligence, la réponse à cette question devrait immanquablement être affirmative. C'est là, comme

le Bon l'a signalé pour les « capacités crâniennes », la manière réelle d'arriver à prouver des supériorités de races ou de classes.

Cette forme modifiée, et plus correcte, d'une ancienne notion, est basée sur divers faits qui lui donnent un appui très évident. Comme on l'a déjà dit, la proportion de cerveaux décidément mégalocéphales a été trouvée de 4 à 6 pour 100, pour des hommes au-dessous de soixante ans, et appartenant aux classes inférieures et les moins instruites de la société; tandis que dans la liste ci-dessus d'Hommes Distingués (qui, observons-le, n'est point du tout une liste choisie, puisqu'elle comprend tous les poids connus de l'auteur), la proportion des cerveaux qui excèdent 1,559 grammes est de près de 23 pour 100, et aurait pu être de beaucoup plus considérable, n'eût été le grand âge des hommes distingués auxquels ces cerveaux avaient appartenu. Car, nonobstant un degré marqué d'atrophie sénile chez quelques-uns de ces cerveaux, il n'y en avait pas moins de onze qui pesaient encore de 1,488 à 1,559 grammes. Il semble tout à fait possible que ceux de sir James Simpson, Daniel Webster, lord Campbell, de Morgan et Gauss aient pu dépasser 1,559 grammes, lorsque ces hommes distingués étaient, non seulement en bonne santé, mais encore au-dessous de soixante ans. Et, dans ce cas, le nombre de cerveaux décidément mégalocéphales s'élèverait à environ 45 pour 100, chez ces vingt-trois hommes distingués. La liste est petite pour en tirer des conclusions; mais la différence de proportion indiquée semble de beaucoup trop considérable pour pouvoir être attribuée au simple hasard.

Sauf l'existence de véritables altérations morbides, le grand poids d'un organe comme le Cerveau donne plus de raisons de croire que son développement interne aura marché de front avec son accroissement de volume, et que l'organe sera hautement doué de son genre particulier de vitalité. Et si ces deux dernières conditions sont réalisées, un accroissement du Cerveau doit être un avantage distinct pour son propriétaire; et, si les conditions générales et spéciales de la vie sont toutes propices, il doit probablement favoriser le développement de grandes Facultés Mentales, ou l'acquisition d'un vaste savoir.

On a déjà signalé dans ce chapitre que les poids cérébraux élevés tendent à se rencontrer en plus grande proportion chez les races civilisées que chez celles qui ne le sont que peu ou point. Ceci, joint à l'autre fait bien établi et très digne de remarque, que ces différences de poids se trouvent beaucoup plus marquées chez les Hommes que chez les Femmes, lorsqu'on compare les races supérieures aux races inférieures, donne la preuve la plus importante de l'étendue dans laquelle le Cerveau humain, pendant le cours de nombreuses générations, a continué à augmenter de volume, sous l'influence de

l'accroissement d'usage et d'exercice que peut entraîner une vie passée dans un état de Civilisation.

Mais, plus longtemps l'état de Civilisation a existé chez un peuple donné, plus la tendance à hériter d'un Cerveau de dimensions plus grandes doit être généralement répandue chez les individus de ce peuple. Et, à moins que cela ne soit dû à quelques distinctions ethniques, quasi-accidentelles et peu comprises, comment pourrions-nous expliquer autrement la remarquable série de poids de cerveaux Chinois publiés par le docteur C. Clapham? Chez ces seize individus, pris au hasard dans la classe des coolies, les poids sont distinctement au-dessus de la moyenne existante chez les Anglais, les Français et les Allemands du même degré social; et, bien qu'à un moindre degré, également au-dessus de celle des *Lowlanders* écossais.

Quelle qu'en soit la cause (et il ne faut point oublier leur genre de mort), il serait à peine possible d'indiquer une autre série pareille de chiffres, pour seize individus pris au hasard, à la seule exception des chiffres rapportés dans le tableau des Hommes Distingués.

Il n'est point du tout nécessaire de supposer qu'individuellement, ces coolies chinois étaient capables de déployer quelque degré notable d'*acquis* ou de *puissance* intellectuelle qui justifie l'existence chez eux de cerveaux aussi volumineux. Le docteur Clapham rappelle un fait assez significatif en ce sens, lorsqu'il dit : « Je ne suis point porté à parler aussi légèrement de la *capacité* pour l'instruction de la classe des coolies chinois; je suis au contraire convaincu de leur aptitude naturelle en ce sens. » Nous avons peut-être là, exactement, ce que l'on pourrait attendre comme résultat d'une civilisation antérieure, même d'un degré assez bas, mais continuée pendant fort longtemps; c'est-à-dire l'héritage d'un Cerveau volumineux et d'une bonne aptitude ou *capacité* pour l'instruction[1].

Le Cerveau est différent de tous les autres organes du corps. C'est souvent une masse de virtualités structurales, plutôt que de tissus nerveux pleinement développés. Quelques-uns de ses éléments, ceux qui ont trait aux Opérations Instinctives les mieux établies, arrivent naturellement jusqu'à leur développement complet, sans l'aide de stimuli extrinsèques; mais d'autres, et de grandes étendues de ceux-ci, semblent n'arriver à de pareils développements que sous l'influence de stimuli appropriés. Il suit de là que des aptitudes naturelles et des virtualités de l'ordre le plus subtil peuvent ne jamais se manifester, chez des multitudes de personnes, uniquement par le manque de stimuli appropriés et de pratique capable de perfec-

1. Voyez plus haut quelques faits tendant à montrer que la civilisation, agissant pendant de longues périodes, tend à amener un accroissement de volume du Cerveau.

tionner le développement et l'activité fonctionnelle des régions du cerveau, dont l'action est inséparablement liée aux phénomènes mentaux en question.

Le développement dont il est ici parlé est de la nature la plus intime, et, dans une certaine mesure, il échappe à nos moyens actuels d'investigation. Son apparition peut être associée à une augmentation de poids tout à fait insignifiante, et, peut-être, n'être suivie d'aucune augmentation de volume de l'ensemble de l'organe. Cependant un développement de Cellules Nerveuses antérieurement embryonnaires, ainsi que l'établissement, entre elles, de nombreuses et nouvelles connexions, au moyen de *prolongements intercellulaires* et de *fibres commissurales*, peuvent avoir eu lieu dans de vastes espaces du Cerveau; et cela dans une étendue qu'il nous est tout à fait impossible d'apprécier d'une manière exacte[1].

Que ce ne soit point là une simple imagination, c'est ce qui nous est prouvé en partie par d'autres faits déjà établis : c'est-à-dire que le cerveau de l'homme atteint les $\frac{5}{6}$ de son poids définitif, et celui de la femme les $\frac{10}{11}$ du sien, à la fin de la *septième* année; bien qu'à cette époque, le développement structural intime de l'organe soit encore, dans toutes ses parties supérieures, dans une condition relativement embryonnaire. On peut donc estimer que même de pareilles données montrent, de la manière la plus forte, combien le simple volume, ou le simple poids du cerveau, sont peu importants relativement au degré d'intelligence de l'individu; si, comme on le fait souvent, on considère ces données indépendamment de la question, beaucoup plus importante, de la quantité relative de substance grise, aussi bien que du degré et de la perfection du développement intime, soit réel, soit possible, de l'organe.

1. Voyez, p. 13, ce qu'a établi Lockhart Clarke sur les éléments nerveux embryonnaires, ou non développés, que l'on rencontre dans les Circonvolutions Cérébrales du fœtus.

CHAPITRE XXI

CONFIGURATION EXTERNE DU CERVEAU HUMAIN

Le Cerveau de l'Homme appartient au même type que l'on rencontre chez les Anthropomorphes et chez les Singes ordinaires. Quelle que soit la manière dont on l'interprète, le fait lui-même est trop évident pour admettre le moindre doute. On y voit la même forme générale, les mêmes lobes, les mêmes scissures principales. Il est vrai que l'on y rencontre aussi d'importantes différences. Le volume et le développement relatifs des divers Lobes ne sont point les mêmes. En outre, dans le Cerveau de l'Homme, les scissures et les circonvolutions « secondaires » se présentent en nombre bien supérieur et avec une complexité beaucoup plus grande, tandis qu'on trouve, dans le poids, une différence qui éclipse en importance toutes les autres. Les poids maxima, que l'on a rencontrés jusqu'ici chez les grands Anthropomorphes, vont de 340 à 350 grammes; bien que le poids total de ces animaux atteigne, ou même dépasse de beaucoup, celui d'un Homme ordinaire.

Si frappante toutefois que soit la différence de poids du Cerveau entre les grands Anthropomorphes et les Hommes ordinaires, il ne faut point oublier que l'étendue des variations que l'on rencontre chez les divers individus de notre espèce est plus grande encore. Quelques personnes peuvent montrer nettement des attributs humains et des facultés mentales, bien qu'en possédant un Cerveau dont le poids ne s'élève pas au-dessus de 907 grammes; tandis que, chez d'autres Hommes, le poids de ce même organe peut s'élever à un maximum de 1,815 à 1,900 grammes. De pareils faits, ainsi que d'autres déjà cités, impliquent certainement l'existence, dans le Cerveau de l'Homme, d'une remarquable capacité de croissance et de développement, sous l'influence longtemps continuée, pendant des séries de générations, de ces modes de vie et d'activité cérébrale qui sont presque inséparables de l'existence d'une Communauté plus ou moins Civilisée.

Pour étudier la configuration externe du Cerveau Humain, il sera très avantageux d'examiner tout d'abord les caractères de l'organe, tel qu'il existe chez une des races les plus inférieures de l'Humanité. Nous pourrons alors comparer avantageusement un de ces types les plus simples avec des formes plus développées des mêmes organes, comme celles qui sont communes chez les représentants des races civilisées supérieures.

Le Cerveau de la «Vénus Hottentote» fut soigneusement examiné et figuré par Gratiolet. Bien que l'intelligence de cette femme ne fût pas remarquablement défectueuse, les circonvolutions de son Cerveau

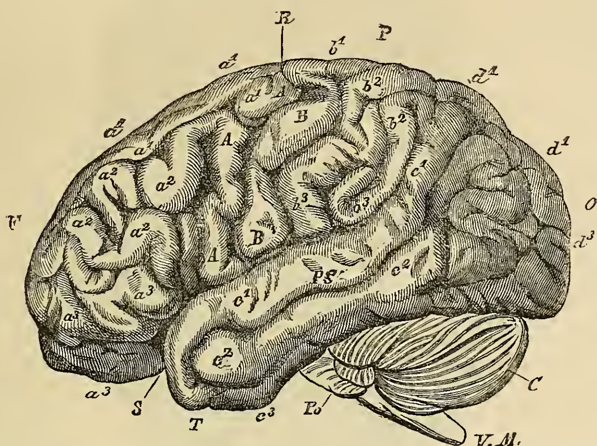


Fig. 133. — Cerveau de la Vénus Hottentote, vue latérale (Vogt, d'apres Gratiolet). F, lobe Frontal; P, lobe Pariétal; O, lobe Occipital; T, lobe Temporal; C, Cervelet; *P*, Protubérance; *VM*, Bulbe; *S*, scissure de Sylvius; *R*, sillon de Rolando; *P S*, scissure parallèle; a^1, replis supérieurs; a^2, replis moyens; a^3, replis inférieurs des circonvolutions frontales; *A*, circonvolution frontale ascendante (ou centrale antérieure); B, circonvolution pariétale ascendante (cu centrale postérieure); b^1, b^2, b^2, replis supérieurs, moyens et inférieurs des circonvolutions pariétales; c^1, c^2, c^3, replis supérieurs, moyens et inférieurs des circonvolutions temporales; d^1, d^2, d^3, replis supérieurs, moyens et inférieurs des circonvolutions occipitales.

étaient relativement fort peu compliquées. Après avoir commenté ce fait, Gratiolet ajoute : — « Mais ce qui frappe tout d'abord, c'est la simplicité, l'arrangement régulier des deux circonvolutions qui composent l'angle supérieur du lobe frontal. Si l'on compare ceux des deux hémisphères, ces replis, comme nous l'avons déjà signalé, présentent une symétrie presque parfaite, telle qu'on ne la rencontre jamais chez les Cerveaux normaux de la race Caucasique... Cette régularité, cette symétrie, rappellent involontairement la régularité et la symétrie des circonvolutions cérébrales chez les espèces ani-

males inférieures. Il y a, sous ce rapport, entre le Cerveau d'un homme blanc et celui de cette Boschimane, une différence à laquelle on ne saurait se tromper, et qui, si elle est constante, comme il y a tout lieu de le supposer, constitue l'un des faits les plus intéressants que l'on ait notés jusqu'ici. »

La description la plus complète que nous possédions aujourd'hui

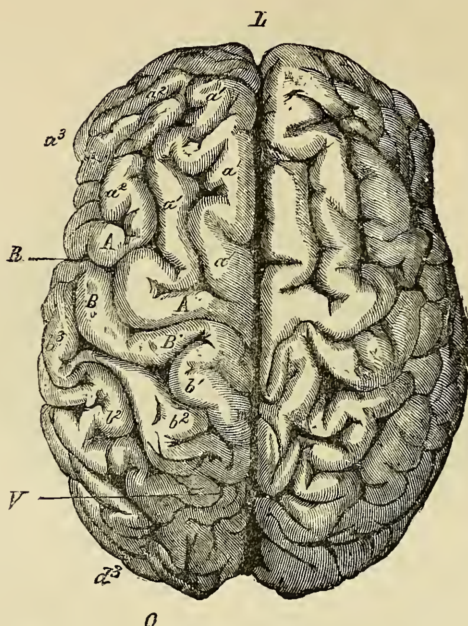


Fig. 134. — Cerveau de la Vénus Hottentote, face supérieure (Vogt, d'après Gratiolet).

L, Scissure longitudinale ; *R*, sillon de Rolando ; *V*, scissure verticale ou perpendiculaire ; *O*, lobe Occipital ; a^1, a^2, a^3, replis supérieurs, moyens et inférieurs des circonvolutions frontales ; *A*, circonvolution frontale ascendante ; *B*, circonvolution pariétale ascendante ; b^1, b^2, b^3, replis supérieurs, moyens et inférieurs des circonvolutions pariétales ; d^3, repli inférieur des circonvolutions occipitales.

du Cerveau d'un représentant de l'une de ces races inférieures, est toutefois celle qui a été donnée par le professeur Marshall, dans son Mémoire sur le Cerveau d'une Boschimane[1]. L'organe, chez cette Africaine du Sud, était décidément petit, comme on l'a dit dans le dernier chapitre (p. 23). Voici certaines parties de la description de Marshall reproduites dans ses propres termes.

1. *Philosoph. Trans.* 1864, p. 501.

Forme générale du Cerveau. — « Vu en dessus, le Cerveau de la Boschimane présente, comme son crâne, une forme ovoïde longue et étroite. La ligne de plus grande largeur correspond aux éminences pariétales; elle est placée un peu loin en arrière, aux deux tiers de la longueur totale du Cerveau, à partir de son bord antérieur; de sorte qu'il ne reste plus qu'un tiers de l'organe en arrière de ces éminences. A partir de cette région pariétale proéminente, le Cerveau se rétrécit dans toutes les directions, — très brusquement en arrière et assez brusquement aussi en avant, jusqu'à l'entrée de la scissure



Fig. 135. — Cerveau de Boschimane, face supérieure (Heath, d'après Marshall).

F, lobe Frontal; O, lobe Occipital; P, lobe Pariétal; *d, d,* sillon de Rolando; *P,* scissure pariéto-occipitale; *A A,* lobule supra-marginal; 2, 2, et 3, 3, circonvolutions frontales moyennes et supérieures; 4, 4, circonvolution ascendante frontale; 5, 5, circonvolution ascendante pariétale; 5′, 5′, lobule de la circonvolution pariétale ascendante; 6, 6, circonvolution angulaire; 10, 10, et 11, 11, circonvolutions occipitales supérieure et inférieure; α, α, premières, et β, secondes circonvolutions unissantes.

de Sylvius où, comme le Cerveau fœtal, il paraît remarquablement étranglé : il s'élargit de nouveau un peu, aux angles externes de la région frontale, qui est néanmoins décidément étroite. L'hémisphère gauche, vu en dessus, est de cinq millimètres et demi plus long que le droit, l'accroissement portant presque entièrement sur l'arrière. La longueur relativement plus grande, en arrière, d'un hémisphère (ordinairement le gauche, pour autant que je l'aie observée) est fort commune dans les Cerveaux Européens. »

« Vue latéralement, la région pariétale est saillante; le vertex est bas et aplati; son point le plus élevé est situé loin en arrière; la région frontale est peu épaisse... Le lobe temporal est étroit, la ligne qui va de sa pointe au bout du lobe postérieur étant fort longue. La courbe formée par le bord inférieur du Cerveau, au-dessus du Cervelet, est moins forte, et sa direction plus oblique, en haut et en arrière, que dans le Cerveau Européen; ce qui est apparemment dû à un manque de développement de la région occipitale, qui est fort peu épaisse... les sommets des lobes temporaux sont pointus et très recourbés vers la ligne médiane... les surfaces orbitaires sont parti-

Fig. 136. — Cerveau de Boschimane, vue latérale (Heath, d'après Marshall). Les lettres et les chiffres sont en partie comme dans la dernière figure. *T,* lobe Temporal; *c,* insula de Reil; *e, e,* scissure de Sylvius; 1, 1, circonvolution frontale inférieure (troisième); 7, 7, 8, 8, 9, 9, trois circonvolutions temporales; *f, f,* scissure parallèle; *g, g,* scissure temporale inférieure.

culièrement contractées, mais ont une forme carrée, ou humaine, et non pointue, ou simienne. »

Considéré dans son ensemble, ce Cerveau de femme Boschimane, comparé avec le Cerveau Européen, manquait surtout de profondeur et de hauteur verticale.

Scissures, Lobes et Circonvolutions du Cerveau. — « La scissure de Sylvius, dans le Cerveau de la Boschimane, s'étend bien en arrière, mais s'incline plus en haut que dans le Cerveau Européen[1], et présente, peu après son origine, un espace horizontal particulier... Ses bords ne sont pas en contact très intime, surtout vis-à-vis du

1. Ce sont là des marques d'un développement inférieur. Dans les cerveaux plus développés, la scissure de Sylvius est plus courte, et de direction plus horizontale.

bord postérieur du lobe frontal, qui est ici fort défectueux; la scissure est en effet assez ouverte pour que, sans écarter ses bords, on puisse voir distinctement une portion, petite il est vrai, du lobe central ou insula de Reil (C). Cette disposition rappelle l'état fœtal du Cerveau humain (fig. 128); mais elle ne se présente pas, que je sache, dans aucun Cerveau de Quadrumane. La défectuosité du lobe frontal explique la forme resserrée, si remarquable, du Cerveau de la Boschimane; forme déjà mentionnée, et que l'on peut peut-être supposer caractéristique du Cerveau Boschiman, puisqu'elle se retrouve aussi

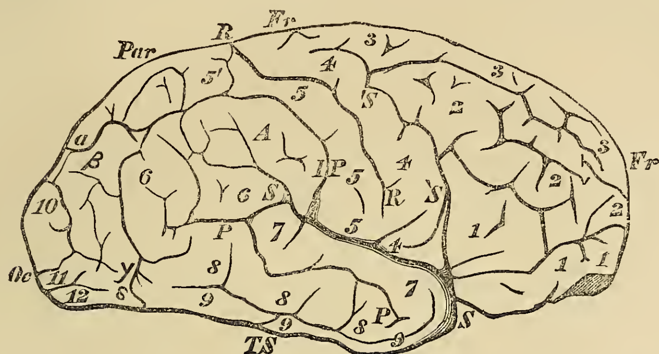


Fig. 137. — Hémisphère Cérébral droit d'un Ecossais, face externe (Turner). *Fr, Fr*, lobe Frontal, *Par*, lobe Pariétal; *Oc*, lobe Occipital; *T S*, lobe Temporo-sphénoïdal ou Temporal; *S, S*, scissure de Sylvius; *S′, S′*, partie ascendante de la scissure de Sylvius (*Sulcus precentralis* d'Ecker); *R, R*, sillon de Rolando; *I P*, scissure intra-pariétale, et P, P, scissure parallèle; 1, 1, 2, 2 et 3, 3, circonvolutions frontales inférieure, moyenne et supérieure; 4, 4, circonvolution ascendante frontale; 5, 5, circonvolution ascendante pariétale; 5′, partie externe du lobule postéro-pariétal; 6, 6, circonvolution angulaire; 7, 7, 8, 8, 8, et 9, 9, 9, circonvolutions temporales supérieure, moyenne et inférieure; 10, 11 et 12, circonvolutions occipitales supérieure, moyenne et inférieure; *A*, lobule supra-marginal : α, β, γ et δ, première, deuxième, troisième et quatrième circonvolutions unissantes.

chez la Vénus Hottentote, où elle a été également signalée par Gratiolet comme un caractère fœtal. »

Le *sillon de Rolando* (fig. 136, *d, d*) commence à environ trente-quatre millimètres en arrière du sommet du lobe temporal. « Il se termine bien au delà du milieu du grand axe du Cerveau, presque aussi loin en arrière que la ligne de plus grande largeur de l'organe : de sorte qu'il s'étend relativement plus loin en arrière que chez la Vénus Hottentote, et surtout que chez l'Européen. »

« Les *scissures perpendiculaires externes* (fig. 135, P) se suivent aussi aisément que chez la Vénus hottentote (fig. 134, V); mais elles sont bientôt interrompues par les circonvolutions unissantes

externes (α, β). Sur les côtés, ces scissures sont certainement plus faciles à suivre que chez l'Européen, — ce qui donne un caractère d'infériorité à cette partie du Cerveau Boschiman; mais, en même temps, elles sont beaucoup plus interrompues que chez le Chimpanzé ou l'Orang-Outang. Ces courtes scissures perpendiculaires externes se joignent, comme d'ordinaire, aux sommets des scissures perpendiculaires internes; et, avec les sillons de Rolando, divisent la surface supérieure du Cerveau en trois régions. »

Si l'on mesure ces trois régions sur le vertex, dans le sens longi-

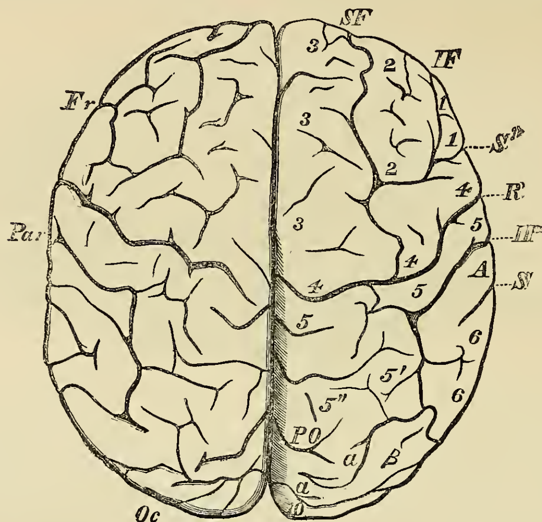


Fig. 138. — Vue supérieure du Cerveau d'un Écossais (d'après Turner).

Fr, lobe Frontal; *R*, sillon de Rolando; *I P*, scissure intra-pariétale, et *P O*, scissure pariéto-occipitale; *S*, branche horizontale, et *S'*, branche ascendante de la scissure de Sylvius; *A*, lobule supra-marginal; 1, 1, 2, 2 et 3, 3, circonvolutions frontales inférieure moyenne et supérieure; 4, 4, circonvolution ascendante frontale, et 5, 5, circonvolution ascendante pariétale; 5′ partie externe, et 5″, partie interne du lobule postéro-pariétal; 6, 6, circonvolution angulaire; 10, circonvolution occipitale supérieure; α, α, première, et β, seconde circonvolutions unissantes.

tudinal, on voit que c'est la région pariétale qui est surtout défectueuse dans le Cerveau Boschiman; puisqu'au lieu d'égaler ou de dépasser un peu la longueur de la région occipitale, elle est très nettement plus courte que cette dernière région.

La *scissure parallèle* (136, *f, f*), sur la surface externe du lobe temporal, est « plus tortueuse du côté gauche que chez la Vénus Hottentote; bien qu'elle le soit moins que sur les Cerveaux Européens ordinaires. »

« La *scissure perpendiculaire interne* (fig. 139, P, O) est plus verticale que chez l'Européen, mais beaucoup moins que chez le Chimpanzé,— l'angle formé par cette scissure et une ligne basilaire passant à travers le corps calleux étant, chez l'Européen, de 123°; chez la Boschimane de 115°, et chez le Chimpanzé de 93°. Toutefois, comme dans le Cerveau Européen, cette scissure rejoint en dessous celle de l'hippocampe (fig. 139), au lieu que, chez les Quadrumanes, elle s'arrête avant d'atteindre cette scissure. »

Nous ne pouvons suivre le professeur Marshall dans son examen intéressant et détaillé des diverses circonvolutions du Cerveau de la Boschimane, ni dans son estimation de leur degré de développement,

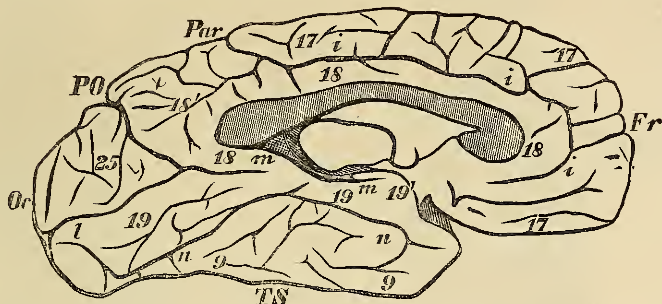


Fig. 139.— Hémisphère Cérébral Gauche ; face interne et surface qui repose sur la Tente du Cervelet (d'après Turner).

Fr, lobe Frontal; *Par,* lobe Pariétal; *Oc,* lobe Occipital; *TS,* lobe Temporal; *PO,* scissure perpendiculaire interne, ou pariéto-occipitale; *i, i, i,* scissure calloso-marginale; *l, l,* scissure calcarine; *m, m,* scissure dentée; *n, n,* scissure collatérale; 17, 17, 17, circonvolution marginale; 18, 18, circonvolution du corps calleux; 18′, lobule carré; 19, 19, circonvolution uncinée, dont 19′ est le crochet, ou partie recourbée; 25, cuneus, ou lobule occipital; 9, 9, face interne de la circonvolution temporale inférieure.

relativement à celles de la Vénus Hottentote ou du Cerveau Européen ordinaire; nous ne pouvons reproduire que quelques-unes de ses conclusions générales les plus intéressantes.

Toutes les circonvolutions primaires qui devraient exister dans le cerveau humain « existent dans celui de la Boschimane ; mais, si on les compare aux mêmes parties du cerveau Européen ordinaire, on les trouve plus petites; et, dans tous les cas, tellement moins compliquées, qu'on les distingue bien plus facilement les unes des autres. Cette simplicité relative du cerveau Boschiman indique sans doute une infériorité de structure, et fait de cet organe un moyen utile pour faciliter l'étude de la forme européenne, plus complexe. En comparant les diverses régions du cerveau, les circonvolutions primaires des régions frontale supérieure, et pariétale externe, sont, dans l'ensemble, les mieux développées; celles des régions frontales, moyenne et inférieure, de la région temporale, des lobes centraux, et de la face interne, viennent après;

tandis que celles de la surface orbitaire et du lobe occipital sont les moins développées.

« Quant aux Circonvolutions Unissantes, ces replis si importants et si significatifs, les externes sont, par comparaison avec celles du cerveau Européen, encore plus remarquablement défectueuses que les circonvolutions primaires. Elles sont toutes les quatre présentes ; mais, toutes, sont d'une brièveté caractéristique, étroites et simples, au lieu d'être complexes et d'occuper un grand espace ; aussi, bien que la scissure perpendiculaire externe soit bientôt comblée, les lobes pariétal et occipital sont plus faciles à distinguer l'un de l'autre que sur le cerveau Européen... Les nombreuses scissures et circonvolutions qui compliquent tellement les plus longues sur le cerveau Européen, sont, partout, décidément moins développées sur celui de la Boschimane, — mais surtout dans les régions occipitales et orbitaires, sur la circonvolution recourbée et sur la circonvolution unissante externe. Ceci est un signe de plus de l'infériorité de structure. »

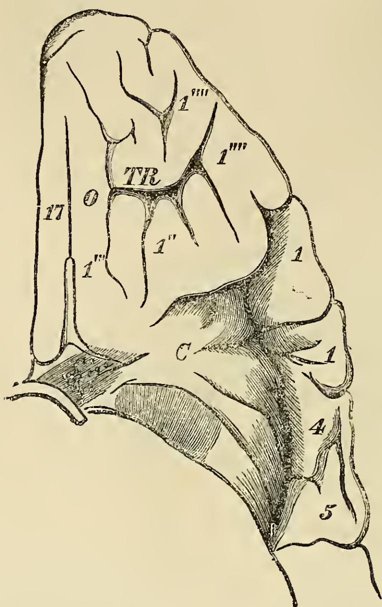


Fig. 140. — Vue du Lobule Orbitaire et de l'Insula de Reil, d'après Turner.

La plus grande partie du Lobe Temporal a été enlevée pour montrer l'Insula. O, sillon Olfactif; T R, scissure triradiée; 1'', 1''' et 1'''', circonvolutions postérieure, interne et externe du Lobule Orbitaire; C, Insula de Reil, avec ses circonvolutions rayonnantes ; 1, 1, surface inférieure de la troisième (ou inférieure) circonvolution frontale, 4, surface inférieure de l'extrémité inférieure de la circonvolution frontale ascendante, 5, *id.* de la circonvolution pariétale ascendante, 17, circonvolution marginale.

Comparé à celui de la Vénus Hottentote, le Cerveau de la Boschimane est « presque dans tous les cas où la comparaison est possible, un peu, quoique fort peu, plus avancé et plus complexe dans le développement de ses circonvolutions : la seule exception porte sur le volume des circonvolutions occipitales et unissantes externes, qui est moindre chez la Boschimane.» Mais la ressemblance entre les circonvolutions des deux Cerveaux est fort intime ; tandis que la simplicité de leur arrangement n'a rien de comparable, ou même d'approchant, dans les Cerveaux Européens normaux.

Il reste maintenant à signaler, un peu plus complètement, la nature des principales différences que présentent les Cerveaux Euro-

péens, lorsqu'on les compare à ceux des types humains inférieurs dont nous avons parlé jusqu'ici. C'est toutefois une tâche assez difficile, à cause des grandes différences individuelles, relatives à un grand nombre de détails de structure, que l'on rencontre dans cet organe chez les différents Européens. On rencontre en effet, chez quelques-uns d'entre eux, un Cerveau qui se rapproche de fort près, par son volume, le développement relatif de ses lobes et la com-

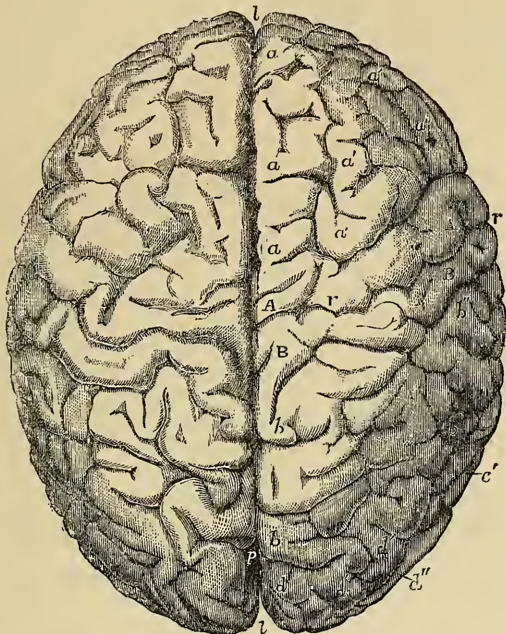


Fig. 141. — Cerveau de Gauss, le célèbre Astronome et Mathématicien, vu en dessus (Sharpey, d'après R. Wagner).

l, l, Scissure longitudinale; *a, a', a''*, circonvolutions frontales, supérieure, moyenne et inférieure; *r, r*, sillon de Rolando; B, B, circonvolution pariétale ascendante; *b, b,* lobule pariétal; *b''*, lobule supra-marginal; *c, c'*, première (ou supérieure) circonvolution temporale; *f,* scissure perpendiculaire (ou pariéto-occipitale); *d, d', d''*, circonvolutions occipitales, supérieure, moyenne et inférieure.

plexité de ses circonvolutions, du type inférieur qui nous est offert par le Cerveau de la Boschimane. Chez d'autres, la majorité des caractères est décidément plus élevée; bien que, dans certaines parties, dans certains endroits, ils puissent présenter tantôt un trait, tantôt un autre, du type inférieur. On rencontre fréquemment,

en effet, toutes sortes de degrés et de transitions ; de sorte que les remarques faites sur cette partie de notre sujet seront plutôt générales que précises et particulières.

Lorsqu'on le regarde en dessus, la forme, ou contour, du Cerveau Européen varie considérablement. Les lobes antérieurs, rétrécis et comme comprimés chez la Boschimane, aussi bien que la forme amincie et étroite des lobes occipitaux, sont des caractères éminemment fœtaux. En règle générale, cet état contracté des lobes antérieurs ne se rencontre pas dans le Cerveau de l'Européen ; et, sur quelques spécimens, l'ovale est si large que le contour devient presque circulaire, comme chez l'Écossais représenté par Turner (fig. 138.)

Le cerveau d'un *naturaliste célèbre*, figuré par Rudolph Wagner [1], a à peu près le même contour presque circulaire, lorsqu'on le regarde en dessus ; et chez lui, comme chez l'Écossais dont on a parlé, l'extrémité postérieure constitue le côté large de l'ovale. D'autre part, le cerveau du grand astronome et mathématicien Gauss (fig. 141) a, lorsqu'on le regarde en dessus, un contour nettement elliptique, — la partie antérieure de la courbe étant presque exactement égale à la postérieure, et le plus grand diamètre transversal se trouvant à égale distance des deux extrémités. On peut voir un contour supérieur semblable sur le cerveau de l'artisan Krebs [2], dont les circonvolutions sont beaucoup moins compliquées ; bien que la vue latérale de ce même cerveau, comparée à la figure représentant celui de Gauss, montre qu'il manque beaucoup d'épaisseur, soit dans la région frontale, soit dans la pariétale. Le contour supérieur du cerveau du philologue Hermann, également représenté par Wagner, est aussi presque elliptique, l'extrémité postérieure étant légèrement plus étroite que l'antérieure. Son plus grand diamètre transversal est en outre situé à moitié distance entre ses deux extrémités : bien que cette région corresponde au lobule supra-marginal plutôt qu'à l'extrémité inférieure de la circonvolution pariétale ascendante, comme dans le cerveau de Gauss et dans celui de l'artisan Krebs. En se reportant à la figure 135, on verra que le cerveau de la Boschimane est aussi plus large au niveau des lobules supra marginaux, fort proéminents, bien que ceux-ci soient distinctement en arrière de l'axe médian. Le cerveau de l'éminent mathématicien Dirichlet est plus long, et plus large, qu'aucun des autres cerveaux figurés par Wagner. Son extrémité postérieure est plus étroite que l'antérieure, et même notablement pointue. Sa plus grande largeur n'est que légèrement en arrière de l'axe médian, et correspond à la partie postérieure de la circonvolution pariétale ascendante.

On rencontre donc de notables variations dans la forme du Cerveau, lorsqu'on regarde l'organe par sa face supérieure ; et l'on

1. *Vorstudien,* tab. II.
2. *Loc. cit.,* tab. II, fig. 4.

pouvait du reste s'y attendre, en considérant les diverses formes du Crâne humain chez des races et des individus différents. Nous voyons des têtes extrêmement *longues*, et d'autres extrêmement *rondes*, parmi des multitudes d'autres individus dont les diamètres crâniens sont plus égaux. Somme toute, on trouve peut-être plus fréquemment, que la plus grande largeur du Cerveau est en arrière de son axe transversal médian; et que son extrémité postérieure est plus obtusément arrondie que l'antérieure.

Vu de côté, le Cerveau présente certaines différences évidentes, lorsque l'on compare des formes simples commes celles de la Vénus Hottentote et de la Boschimane, ou même celle de l'artisan Krebs, à

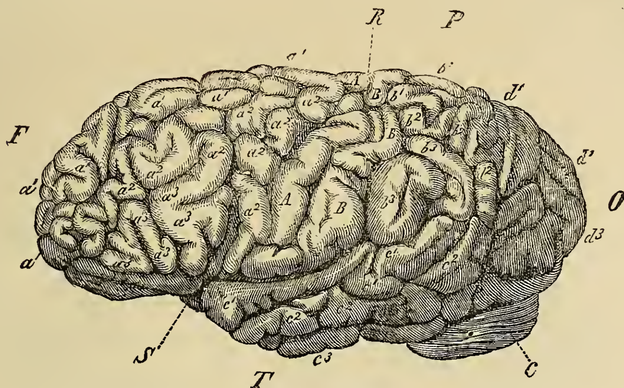


Fig. 142. — Cerveau de Gauss, vue latérale (Vogt, d'après R. Wagner).

F, lobe Frontal; *P*, lobe Pariétal; *O*, lobe Occipital; *T*, lobe Temporal; *C*, Cervelet; *Po*, Protubérance; *VM*, Bulbe; *S*, scissure de Sylvius; *R*, sillon de Rolando; a^1, a^2, a^3, replis supérieur, moyen et inférieur des circonvolutions frontales; *A*, circonvolution frontale ascendante (ou centrale antérieure); *B*, circonvolution pariétale ascendante (ou centrale postérieure); b^1, b^2, b^3, replis supérieur, moyen et inférieur des circonvolutions pariétales; c^1, c^2, c^3, *id.* des circonvolutions temporales; d^1, d^2, d^3, *id.* des circonvolutions occipitales.

un organe fortement développé, appartenant à un homme de grande et subtile intelligence, comme Gauss.

Un des caractères les plus remarquables du Cerveau de Gauss se trouve dans le grand développement des lobes frontaux. Ce fait est rendu évident par leur longueur, leur largeur et leur hauteur relatives, et par l'extrême complexité de leurs rangées de circonvolutions (fig. 142, a^1, a^2, a^3). Wagner donne une figure de grandeur naturelle, représentant ces lobes vus de front, et aussi, comme terme de comparaison, une vue semblable des lobes frontaux de l'artisan Krebs. La différence entre les deux est très accentuée.

L'auteur a en sa possession le Cerveau d'un autre mathématicien célèbre, feu le professeur de Morgan; et, bien que chez lui les lobes frontaux soient également gros et bien développés, leurs circonvolutions ne sont nullement aussi compliquées que celles de Gauss. Mais sur le Cerveau d'un journaliste (d'abord clergyman) qui mourut il y a quelques années à University College Hospital, le volume des lobes frontaux est distinctement plus gros, et l'intrication de leurs circonvolutions, tout à fait remarquable, égale au moins, si elle ne la dépasse pas, celle que l'on rencontre sur le Cerveau de Gauss. Dans d'autres régions également, ce Cerveau d'un homme instruit, bien que non distingué, a des circonvolutions plus compliquées que celui de De Morgan; et le poids de l'organe est aussi nettement supérieur. On l'a conservé, parce que c'était le Cerveau d'une personne bien élevée, et à cause de la complexité bien marquée de ses circonvolu-

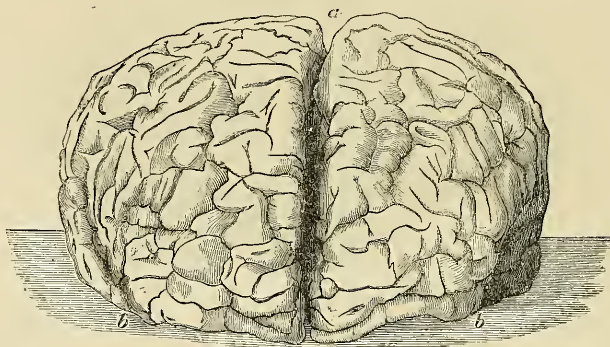


Fig. 143. — Vue de face des Lobes Frontaux du Cerveau d'un journaliste, montrant l'extrême complexité des Circonvolutions. Grâce à une légère obliquité de position, le Lobe Frontal droit se voit plus complètement que le gauche. (Exactement dessiné par V. Horsley, d'après une photographie.)

tions, en vue de le comparer plus tard à celui du mathématicien récemment décédé.

Dans ces deux Cerveaux, ainsi que dans celui de Gauss, les sillons de Rolando sont fort sinueux, grâce à l'existence de nombreux replis secondaires des circonvolutions ascendantes frontales et pariétales[1]. La position relative de ces scissures était toutefois fort diffé-

1. On ne voyait, dans aucun de ces deux cerveaux, de circonvolution unissante, croisant comme un pont le sillon de Rolando. Du côté droit, mais pas du gauche, et cela, rien que dans le cerveau de De Morgan, le sillon de Rolando s'ouvrait dans la scissure de Sylvius.

rente dans les deux Cerveaux; et, dans celui du journaliste, la distance de l'extrémité inférieure du sillon de Rolando au sommet du lobe temporal était tout à fait remarquable.

Apparemment en conséquence de la perte de l'œil droit, survenue peu d'années après la naissance, l'Hémisphère Cérébral gauche de De Morgan était notablement plus petit que le droit; bien que les mesures prises sur cet organe, maintenant qu'il s'est aplati par son propre poids et qu'il s'est légèrement contracté par suite de son séjour dans l'alcool, ne montrent point cela aussi clairement que lorsque l'organe était encore frais[1]. Cependant, même aujourd'hui, l'hémisphère gauche est distinctement plus petit que le droit, à la fois en longueur et en largeur. Les lobes occipitaux sont aussi égaux que possible en longueur; mais la scissure perpendiculaire interne gauche (grâce au volume plus petit des lobes frontal et pariétal) est située exactement à 21 millimètres en avant de celle de l'hémisphère droit. Le lobe occipital gauche est en outre distinctement plus étroit, et moins arrondi à l'extérieur, que celui du côté droit. Les lobes temporaux sont d'égale longueur, mais ils ont été trop altérés par la pression pour que l'on puisse se former une opinion sur leur largeur relative. La diminution en largeur, aussi bien qu'en longueur, du volume général des lobes frontal et pariétal est encore très évidente, bien que cette diminution ne soit point localisée dans quelques parties spéciales de ces lobes. On ne peut non plus observer de différence appréciable dans le développement des circonvolutions d'aucune partie de l'hémisphère, par comparaison avec celui de l'autre côté. La région du lobule supra-marginal et de la circonvolution angulaire semble assurément aussi développée à gauche qu'à droite; bien que ce soient les circonvolutions qui, d'après Ferrier, doivent être regardées comme le siège principal du *Centre Visuel.*

1. Le cerveau fut extrait le troisième jour après la mort et n'était pas dans un bon état de conservation. Voici les mesures que l'on prit alors avec le plus grand soin, sur le vertex, au moyen d'un ruban étroit :

	De l'extrémité antérieure du lobe frontal à l'extrémité supérieure du sillon de Rolando :	De l'extrémité supérieure du sillon de Rolando à l'extrémité supérieure de la scissure perpendiculaire :	De l'extrémité supérieure de la scissure perpendiculaire à l'extrémité postérieure du lobe occipital :
	Millim.	Millim.	Millim.
A gauche	128	64	67
A droite	141	77	67

Outre l'arrêt spécial de développement rencontré dans l'hémisphère gauche, le cerveau, en général, était nettement contracté, en partie par l'effet de l'âge,

Sauf l'état de dégénérescence et l'aspect de dépérissement du nerf optique droit et de la *bandelette optique* correspondante, on ne découvre rien qui puisse rendre compte du volume plus petit et du développement borné de l'Hémisphère gauche. L'antérieur gauche des tubercules quadrijumeaux est un peu moins proéminent que l'antérieur droit, et diffère aussi légèrement de couleur; mais il n'a pas été examiné avant l'immersion du Cerveau dans l'alcool. Le Cervelet paraît tout à fait symétrique; ses moitiés droite et gauche donnent les mêmes mesures. Et, sur ce point, il est important d'observer ici que le professeur de Morgan n'avait jamais souffert d'aucun état paralytique ni d'aucun trouble de la motilité; de sorte que mon impression première qu'il devait y avoir eu une atrophie associée du lobe latéral opposé du Cervelet (comme dans beaucoup de cas d'atrophie d'un des Hémisphères Cérébraux), ne fut point trouvée fondée. On peut, avec raison, s'attendre à cela dans des cas d'atrophie d'un hémisphère cérébral, associée avec de la Paralysie unilatérale; mais non dans les cas où cette dernière condition n'existe pas, et dans lesquels un des Hémisphères ne semble qu'imparfaitement développé, parce que les stimuli qu'il devait recevoir de l'un des sens les plus importants, comme celui de la Vue, lui ont fait défaut. C'est une distinction importante à se rappeler.

On a pris quelques mesures sur le Cerveau, fort asymétrique, du célèbre Mathématicien (dont les facultés mentales étaient si grandes malgré l'inégalité de ses Hémisphères), et on les a mises en regard d'autres chiffres, obtenus par des mesures semblables, prises sur le Cerveau, bien développé, du journaliste instruit mais relativement obscur. Le poids de ce dernier Cerveau était 1,587 grammes : de sorte qu'il aurait occupé un rang élevé, si on l'eût introduit dans le tableau donné page 31. On observera que l'Hémisphère gauche, comme c'est fréquemment le cas (voy. fig. 135), est légèrement, mais distinctement, plus long que l'Hémisphère droit.

en partie par la maladie, qui avait produit une émaciation forte et générale, pendant les douze derniers mois de la vie. Il était fort connu que le professeur de Morgan avait une tête exceptionnellement grosse; de sorte que, si ce n'eût été à cause de son âge et des causes sus mentionnées de diminution, le cerveau eût probablement pesé plus que le poids que l'on put constater (1,496 gr.) L'auteur a trouvé, pour la tête du professeur de Morgan (presque débarrassée de cheveux), les mesures suivantes : circonférence, 671 millimètres ; mesure longitudinale prise sur le vertex (de la racine du nez à la protubérance occipitale), 415 millimètres; mesure transversale, prise sur le vertex (d'un méat auditif externe à l'autre), 418 millimètres.

MESURES COMPARATIVES DES DEUX CERVEAUX :

		De l'extrémité antérieure du lobe frontal à l'extrémité supérieure du sillon de Rolando :	De l'extrémité supérieure du sillon de Rolando à celle de la scissure perpendiculaire :	De l'extrémité supérieure de la scissure perpendiculaire à l'extrémité postérieure du lobe occipital :
		Millim.	Millim.	Millim.
De Morgan	A gauche	121	47	54
	A droite	135	54	54
Journaliste	A gauche	155	57	61
	A droite	141	61	57

		Du sommet du lobe temporal à l'extrémité inférieure du sillon de Rolando :	De l'extrémité inférieure du sillon de Rolando à l'extrémité supérieure de la scissure de Sylvius.	Du sommet du lobe temporal à l'extrémité de la scissure de Sylvius.	De l'extrémité de la scissure de Sylvius à l'extrémité supérieure de la scissure perpendiculaire.
		Millim.	Millim.	Millim.	Millim.
De Morgan	A gauche	54	50	104	104
	A droite	57	40	97	104
Journaliste	A gauche	67	27	94	104
	A droite	64	23	87	108

Une autre différence notable, que l'on rencontre souvent dans les Cerveaux Européens d'un type élevé, et qui sert à les séparer d'organes comme celui de la Vénus Hottentote (fig. 133), se trouve dans la brièveté de la scissure de Sylvius. Elle peut atteindre à peine à moitié chemin de l'extrémité supérieure « de la scissure perpendiculaire » ; et peut en être séparée par plusieurs circonvolutions, au lieu de ne l'être que par le limbe descendant de la « circonvolution angulaire », comme c'est le cas chez le Chimpanzé, ou par cette circonvolution et l' « unissante » supérieure, comme chez les deux femmes africaines.

La scissure de Sylvius est tout à fait allongée chez quelques Quadrumanes, comme par exemple le Hurleur, et aussi dans le cerveau du Saïmiri représenté par Gratiolet[1] ; chez ces deux types, elle s'étend en arrière presque jusqu'à la grande fente longitudinale. Elle n'est guère moins allongée chez le Sagouin, le Macaque et autres formes alliées (fig. 105, 106), et demeure encore longue, même chez le Chimpanzé[2]. On a déjà signalé (p. 12) que la longueur du Lobe Temporal et l'étendue du prolongement postérieur de la scissure de Sylvius, sont aussi des caractères remarquables du cerveau humain, à l'état

1. *Anatomie Comparée du Système Nerveux*. Pl. XXIX, fig. 11 et 12.
2. Gratiolet, *loc. cit.*, pl. XXIV, fig. 6.

fœtal. Ce caractère se voit très bien sur la figure, donnée par Gratiolet, du cerveau d'un fœtus d'environ six mois et demi [1].

Ce caractère simiesque et fœtal de l'organe se révèle aussi, même à l'état adulte de quelques-uns des types inférieurs de Cerveau Humain. On le voit, par exemple, sur la Vénus Hottentote (fig. 133); et, à un degré moindre, chez la Boschimane (fig. 136), ainsi que dans le cerveau, représenté par Gratiolet [2], du criminel Fieschi (connu par sa *machine infernale*), et [3] dans celui de l'artisan Krebs, représenté par Wagner. Toutefois, dans la figure que Leuret et Gratiolet ont donnée du cerveau d'un *Charruas* (pl. XIX, fig. 1), bien qu'il existe, sous d'autres rapports, beaucoup de caractères infantiles, nous trouvons la scissure de Sylvius très courte, tout à fait comme on la voit sur quelques-uns des cerveaux les mieux développés, celui de Gauss, par exemple, et, d'une façon encore plus remarquable, sur ceux de Morgan et du Journaliste dont nous avons parlé. Sur ces deux derniers cerveaux, plus de la moitié de la scissure de Sylvius, telle qu'elle existe chez les Quadrumanes, a été oblitérée, puisque les mesures prises sur ces cerveaux, de l'extrémité supérieure de la scissure perpendiculaire à l'extrémité postérieure de la scissure de Sylvius, en croisant le lobe pariétal, sont exactement égales à celles que l'on prend de ce dernier point jusqu'au sommet du Lobe Temporal correspondant.

Ce raccourcissement progressif de la scissure de Sylvius ne paraît pas avoir été signalé distinctement. Il semblerait cependant que ce soit un changement précisément du même ordre que celui qui mène à l'oblitération progressive de la « scissure perpendiculaire externe », à laquelle les anatomistes ont prêté beaucoup d'attention.

La brièveté sus-mentionnée de la scissure de Sylvius sur les Cerveaux les mieux développés, tend à amener une brièveté correspondante du Lobe Temporal. La largeur relative de ce segment du Cerveau est aussi décidément réduite dans le Cerveau de Gauss. Les larges circonvolutions simples du Lobe Temporal de la Vénus Hottentote (fig. 133) contrastent notablement avec les replis, beaucoup plus complexes, qui leur correspondent dans les Cerveaux des deux Mathématiciens, ainsi que dans celui du Journaliste [4].

Le Lobe Occipital a une profondeur beaucoup plus grande dans les Cerveaux de Gauss, de De Morgan et du journaliste, qu'on ne le voit chez les types humains inférieurs précédemment décrits. En conséquence, chez eux, le bord inférieur et postérieur de l'Hémisphère

1. *Anatomie Comparée du Système Nerveux,* pl. XXX, fig. 2.
2. Id., pl. XXII, fig. 2.
3. *Vorstudien,* tab. VI, fig. 2.
4. Dans le cerveau du Fœtus de six mois et demi, et dans celui de Fieschi, représentés par Gratiolet (*loc. cit.*, pl. XXX, fig. 2, et pl. XII, fig. 2), les Lobes Temporaux sont à la fois longs et larges; tandis que dans celui de l'Enfant nouveau-né (pl. XXX, fig. 3) et dans celui du *Charruas* (pl. XIX, fig. 1) ces mêmes Lobes, bien que courts, sont encore extrêmement larges.

Cérébral, lorsqu'il s'étend le long du côté du Cervelet, est bien plus près d'avoir une direction horizontale que chez aucune des deux Africaines. Chez ces dernières, toutefois, on remarque un perfectionnement du même genre, par comparaison avec ce qui existe dans les Hémisphères Cérébraux des grands Anthropomorphes (p. 231, vol. I).

Dans les formes supérieures du Cerveau humain — comme ceux de Gauss et de De Morgan, ainsi que du journaliste — les Lobes Tem-

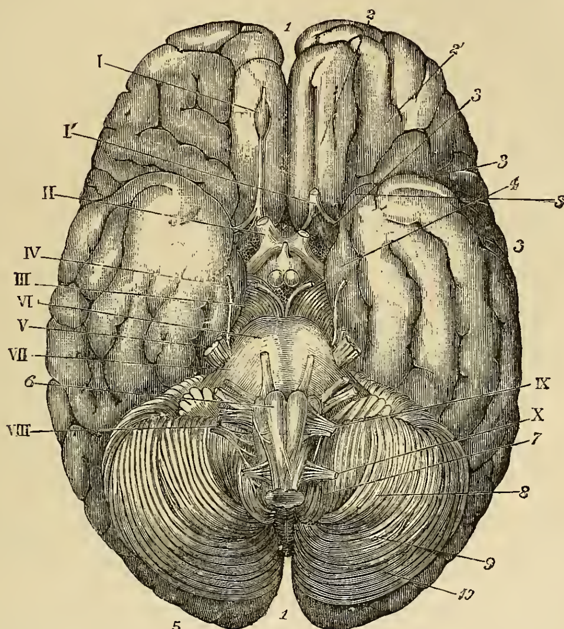


Fig. 144. — Surface inférieure du Cerveau Humain (Allen Thomson).

1, 1, Grande fente longitudinale ; 2, 2', 2'', circonvolutions de la surface inférieure du lobe frontal; 3, 3, 3, prolongement sur la base de la scissure de Sylvius ; 4, 4', 4'', circonvolutions du lobe temporal ; 5, 5', lobe occipital ; 6, pyramides antérieures du bulbe; *x*, extrémité postérieure du lobe médian du cervelet; 7, 8, 9, 10, lobules du lobe latéral du cervelet; I-IX, nerfs crâniens qui tous, sauf les premiers, se voient plus complètement sur la figure suivante. Le neuvième nerf du côté droit a été enlevé ; X, premier nerf cervical.

poral et Occipital de chaque Hémisphère, pris ensemble, sont beaucoup plus petits, relativement à la masse de substance cérébrale comprise dans les Lobes Frontal et Pariétal, que ce n'est le cas pour des cerveaux d'un type moins élevé. Chez les Quadrumanes inférieurs également, le segment Temporo-Occipital de l'Hémisphère, au

lieu d'être beaucoup moindre, est presque égal, ou parfois légèrement plus gros que le segment Fronto-Pariétal du même Hémisphère. Ainsi, les proportions que l'on rencontre chez les types humains inférieurs, sont comme intermédiaires entre ce qui existe chez les Quadrumanes, d'une part, et, de l'autre, chez les types humains supérieurs.

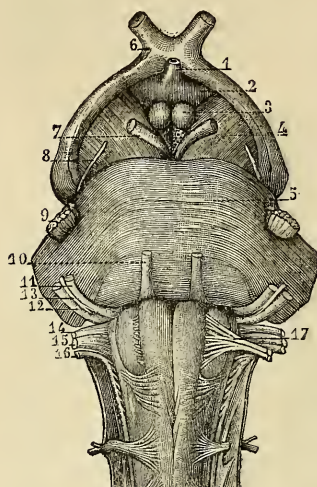


Fig. 145. — Face inférieure des Pédoncules Cérébraux, de la Protubérance et du Bulbe, montrant les connexions des nerfs crâniens (Sappey, d'après Hirschfeld).

1, Infundibulum du corps pituitaire; 2, portion du plancher du troisième ventricule; 3, tubercules mamillaires; 4, pédoncules cérébraux; 5, protubérance annulaire; 6 nerfs optiques, se croisant sur la ligne médiane de manière à former un chiasma; 7, oculo-moteur commun; 8, pathétique; 9, trijumeau; 10, oculo-moteur externe; 11, facial; 12, auditif; 13, nerf de Wrisberg; 14, glosso-pharyngien; 15, vague, ou pneumogastrique; 16, spinal; 17, grand hypoglosse (coupé d'un côté).

La diminution de volume du segment Temporo-Occipital chez les hommes en général, est peut-être plus apparente que réelle. Le très grand accroissement de volume des régions Frontale et Pariétale est, au moins en partie, une autre manière d'expliquer le changement de proportions relatives. Il est bien certain que les circonvolutions des Lobes Temporaux tendent à devenir plus complexes chez les cerveaux humains plus élevés; et il est également certain qu'il y a aussi tendance à une augmentation réelle de volume des Lobes Occipitaux. Dans les cerveaux les plus développés, ces Lobes deviennent plus profonds, et aussi plus pleins et plus arrondis. Il y a, en outre, un accroissement notable dans la complexité des Circonvolutions Occipitales.

Ce dernier point est d'une importance considérable, et n'est pas toujours suffisamment présent à l'esprit de ceux qui insistent sur le grand volume des Lobes Occipitaux chez beaucoup de Quadrumanes. Si ces parties semblent, relativement, plus petites chez l'homme, il ne faut point oublier que, chez les Singes ordinaires et les Anthropomorphes, leur surface est lisse et relativement privée de circonvolutions; tandis que, chez l'Homme, l'étendue de la substance grise superficielle s'accroît énormément, relativement à leur volume, à raison du nombre et de la profondeur des plis de leur surface.

Ainsi donc, dans le Cerveau de l'Homme, c'est moins des parties

ou des régions nouvelles que nous rencontrons, qu'un énorme développement de parties et de régions préexistantes. En outre, le degré d'accroissement de ce développement n'est point le même partout. Ces deux faits sont, tous deux, très significatifs au point de vue psychologique, — et surtout au point de vue de cette Psychologie qui a sa base dans la Philosophie générale de l'Évolution.

Une des particularités les plus remarquables du Cerveau humain, c'est que, d'une manière ou d'une autre, ses deux Hémisphères ne sont pas développés d'une manière tout à fait symétrique.

1° Bien que la situation des Scissures *primaires* soit sujette à peu de variations dans les deux Hémisphères, cependant, sur les



Fig. 146. — Coupe à travers le Lobe Occipital gauche d'une Cerveau Humain, pour montrer le nombre et la profondeur des replis de sa surface.

Cerveaux les plus riches en Circonvolutions, beaucoup des Circonvolutions séparées peuvent présenter des différences dans le nombre et l'arrangement de leurs replis ou indentations. De là peuvent provenir de légères différences dans l'aspect des Circonvolutions qui se correspondent des deux côtés du Cerveau; bien que les régions où la dissimilarité est la plus marquée ne soient point du tout nécessairement les mêmes chez différents individus, de même la complexité la plus grande ne se trouve point toujours, sur le même Hémisphère, dans ces différentes régions.

Il y a encore beaucoup à apprendre sur ces points; mais on est tout à fait autorisé à conclure, d'une manière générale, que ce développement asymétrique des circonvolutions est, chez les Races Humaines inférieures, seulement un peu plus marqué que chez les Singes supérieurs; et qu'il s'accentue de la manière la plus distincte dans les Cerveaux, très riches en circonvolutions, qui appartien-

nent à des représentants des Races Humaines supérieures, ou plus civilisées.

2° Divers anatomistes ont remarqué que l'Hémisphère gauche est, très fréquemment, un peu plus long que son homologue; de sorte que le sommet du Lobe Occipital gauche peut se projeter distinctement en arrière de celui du côté droit.

3° L'auteur a remarqué, il y a une quinzaine d'années, qu'il existe fréquemment une différence bien nette dans la forme des sommets des Lobes Occipitaux[1], — celui du côté gauche étant ordinairement atténué et irrégulièrement conique; tandis que le droit est souvent plutôt aplati à l'extrémité, et porte, à son bord interne, une dépression, ou sillon, de 7 millimètres environ de large (fig. 147). La direction du sillon est de bas en haut, et aussi en dedans et en avant.

Dans un grand nombre de Cerveaux, et, semblerait-il, surtout dans ceux de Femmes, cette conformation du Lobe Occipital droit existe à un degré bien marqué. Dans d'autres, elle ne l'est que peu; tandis que, dans de rares occasions, un sillon plus ou moins évident existe de chaque côté. Dans un nombre de cas encore plus petit, on rencontre un sillon au sommet du Lobe Occipital gauche, et non du Lobe droit; ou bien encore il peut manquer des deux côtés[2].

Les Circonvolutions Occipitales, à l'endroit du sillon, sont nettement déprimées; mais on n'a jamais rencontré de saillie de la surface intérieure du crâne, ou d'épaississement des membranes, qui puisse rendre compte de sa formation. Dans ces derniers temps, l'auteur a adopté l'opinion que ce « sillon occipital » est dû à la

1. L'auteur a depuis appelé l'attention là-dessus dans les *Transact. of Patholog. Society,* 1869, vol. XX, p. 4.

2. Dans trente-cinq autopsies consécutives, la condition des Lobes Occipitaux a été notée, soit par moi-même, soit par MM. J.-T. Gadsby et C.-E. Beevor — alors mes habiles *assistants* à University College hospital — en vue de s'assurer de la fréquence relative de ces différentes conditions. Les résultats sont compris dans les tableaux suivants :

TABLEAU I.

COTÉ.	SEXE. Masc.	SEXE. Fém.	TOTAL.
—	—	—	—
Droit.	15	13	28
Gauche.	1	1	2
Deux côtés.	3	1	4
Manque.	1	0	1
	20	15	35

TABLEAU II.

DEGRÉ.	SEXE. Masc.	SEXE. Fém.
—	—	—
3	1	7
2	8	7
1	10	1
0	1	0
	20	15

Dans le tableau II, le chiffre 3 signifie que le sillon était *très bien* marqué; 2, *assez bien :* et 1, *légèrement.*

pression exercée par l'extrémité postérieure du sinus longitudinal et le côté droit du *pressoir d'Hérophile,* ou point de rencontre des sinus veineux (fig. 148.). On ne voit pas très bien pourquoi cette pression doit s'exercer plutôt sur le côté droit que sur le gauche. Cela est peut-être dû au léger accroissement de longueur de l'Hémisphère gauche, qui appuie en arrière sur le côté gauche du *pressoir,* et détourne ainsi vers la droite un courant plus considérable du sang qui coule dans le sinus longitudinal. Il y a, en effet, longtemps que l'on a remarqué que le sillon qui, sur l'os occipital,

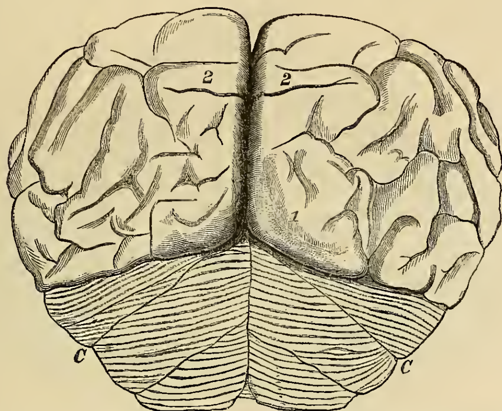


Fig. 147. — Vue postérieure des Lobes Occipitaux et du Cervelet, montrant le *sillon occipital* au bout de l'Hémisphère droit (d'après un dessin de V. Horsley). 1, le Sillon; 2, 2, scissure perpendiculaire externe; C, C, Cervelet.

correspond au *Sinus latéral* droit, est souvent nettement plus large que celui du sinus gauche [1], — montrant ainsi d'une façon concluante que, dans tous ces cas du moins, le courant sanguin le plus considérable a coutume de sortir du crâne de ce côté-là.

4° Le docteur Boyd avait dit que l'Hémisphère gauche était généralement plus lourd que le droit, de près de 14 grammes. Toutefois, quelques observateurs ont mis en doute qu'il s'agit là d'une condition ordinaire; et d'autres le nient positivement. Quelques-uns de ces derniers affirment même que, bien qu'il existe souvent une différence, la supériorité de poids est plus souvent en faveur de l'Hémisphère droit que du gauche. Ce point ne saurait peut-être actuellement être décidé d'une manière définitive. Il est évident qu'il est nécessaire de prendre de très grandes précautions,

1. Voy. fig. 23 de *l'Anatomy* de Gray (3e édition), où cet état est bien représenté.

en coupant les « pédoncules cérébraux » et le « corps calleux », avant de peser comparativement les deux Hémisphères, et que les pesées elles-mêmes demandent à être faites avec le plus grand soin.

5° L'auteur s'est assuré, il y a déjà de longues années, que le poids spécifique de la Substance Grise des circonvolutions frontales, pariétales et occipitales, respectivement, est souvent un peu plus élevé sur l'Hémisphère gauche que sur le droit; bien que cette densité supérieure n'existe pas, nécessairement, dans chacune de ces régions, sur le même individu [1]. Ce résultat inattendu se montra

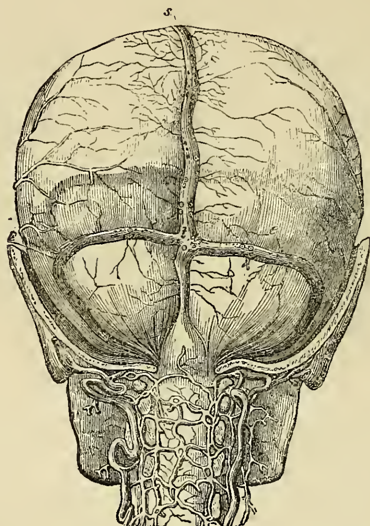


FIG. 148. — Vue postérieure Diagrammatique de la Dure-mère et des Grands Sinus Veineux (Todd). La portion postérieure du Crâne et les arcs postérieurs des premières vertèbres sont supposés enlevés. *s*, sinus longitudinal; *t*, pressoir d'Hérophile, où les sinus longitudinal et occipital se rencontrent, et d'où partent les sinus latéraux (*e*).

souvent, bien que pas toujours, même après qu'on eut pris soin d'écarter toute cause d'erreur. Il y a toutefois aussi besoin d'autres observations sur ce sujet; et l'on devrait essayer de la même manière d'autres circonvolutions que celles nommées ci-dessus [2].

1. Voy. : *Journal of Mental Science*, Jan. 1866, p. 493.

2. Un accroissement du nombre de *processus intercellulaires* et de *fibres commissurales* fines, à l'intérieur de la Substance Grise, pourrait causer un léger accroissement de densité, en rapprochant cette matière de la « substance blanche », plus dense.

LE CERVELET ET SES LOBES.

Le Cervelet, ou « petit Cerveau », est, dans la position redressée du corps, situé en arrière et au-dessus de la Protubérance et du Bulbe (fig. 132), et repose, dans une cavité postérieure du crâne, au-dessous des Lobes Occipitaux, dont il n'est séparé que par une paroi membraneuse. Cette membrane, nommée la Tente du Cervelet, est un prolongement horizontal interne de la « dure-mère ».

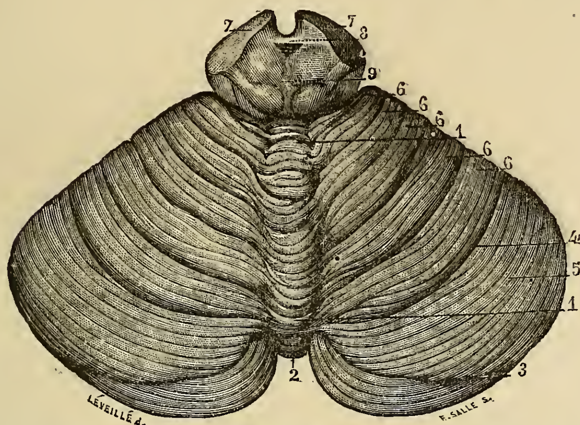


FIG. 149. — Face supérieure du Cervelet (Sappey, d'après Hirschfeld). 1, 1, Vermis supérieur (lobe moyen) dont l'extrémité antérieure a été repoussée en arrière, pour montrer les Tubercules Quadrijumeaux ; 2, extrémités postérieures des vermis supérieur et inférieur et de la fente médiane du Cervelet ; 3, grande scissure périphérique ; 4, grande scissure de la face supérieure, qui divise cette face en deux segments principaux ; 5, segment postérieur en forme de croissant ; 6, 6, 6, 6, segment antérieur, quadrilatéral, et composé de cinq segments secondaires recourbés, semblables au précédent : chacun de ces segments est composé de lames de dimensions différentes, intimement rapprochées, et séparées par des scissures de profondeur variable ; 7, 7, coupe des Pédoncules Cérébraux ; 8, commissure postérieure du Cerveau ; 9, Tubercules Quadrijumeaux.

Les Lobes Occipitaux reposent sur elle en dessus, tandis que la surface supérieure du Cervelet est en contact avec sa face inférieure.

On a déjà parlé de la relation de poids entre le Cervelet et le Cerveau, ainsi que du grand développement progressif des « lobes latéraux » de ce premier organe chez les Quadrumanes, et encore plus chez l'Homme, relativement au Lobe Médian, — qui devient, chez ce dernier, proportionnellement fort petit.

Nous ne nous arrêterons pas ici en détail sur le développement relatif des diverses parties du Cervelet, quoique le lecteur puisse apprendre le nom de ces parties, en étudiant avec soin les figures

149 et 150 et leurs légendes. L'étude comparative des diverses parties du Cervelet n'a point, en effet, attiré l'attention des travailleurs en général, autant que celle du Cerveau; et même, s'il en eût été autrement, l'importance tout à fait subordonnée de cet organe, par rapport à la Pensée, nous autoriserait à nous arrêter beaucoup moins sur son anatomie extérieure [1].

Toute la surface externe du Cervelet est marquée d'un très grand nombre de « scissures », dont quelques-unes sont beaucoup plus profondes que d'autres. Ces scissures profondes sont en nombre

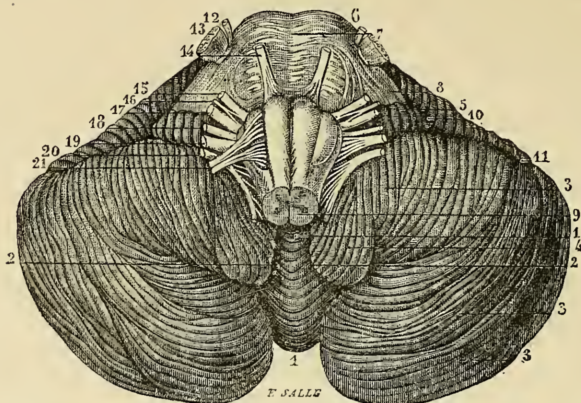


Fig. 150. — Face Inférieure du Cervelet (Sappey, d'après Hirschfeld). 1, 1, Vermis inférieur; 2, 2, fente médiane du Cervelet; 3, 3, 3, lobes et lobules des hémisphères cérébelleux; 4, amygdale; 5, lobule du pneumo-gastrique; 6, protubérance; 7, son sillon médian; 8, pédoncule moyen du cervelet; 9, surface coupée du bulbe; 10, extrémité antérieure de la grande scissure périphérique; 11, bord antérieur de la surface supérieure du cervelet; 12, racine motrice du trijumeau; 13, sa racine sensitive; 14, oculo-moteur externe; 15, facial; 16, nerf de Wrisberg; 17, nerf auditif; 18, glosso-pharyngien; 19, pneumogastrique; 20, spinal; 21, hypoglosse.

relativement petit, et constituent les limites des divers *lobes* et *lobules* de l'organe. Entre elles, il s'en trouve d'autres, arrangées d'une manière plus ou moins concentrique, et qui varient beaucoup en longueur et en profondeur. On a estimé à six ou huit cents le nombre de ces scissures de second ordre. Elles divisent la surface du Cervelet en une multitude de *lames*, dont on appréciera mieux la nature et l'arrangement en examinant les figures 156, 162 et 166.

D'après Marshall, le Cervelet de la Boschimane était proéminent sur les côtés, et proportionnellement plus large et plus long que

1. Stilling a publié un travail approfondi et richement illustré, sous le titre : *Bau des kleinen Gehirns*.

chez l'Européen; bien que son contour ne fût ni aussi plein ni aussi arrondi, et que sa masse réelle fût moindre. Le résultat de ces laborieuses recherches comparatives est que « le nombre des lames du Cervelet de la Boschimane s'accorde tout à fait avec ce qui existe chez l'Européen; les différences n'étant probablement que celles que l'on pourrait rencontrer entre des individus de même race. » Leur nombre relatif dans les diverses parties fut toutefois trouvé différent pour quelques-uns des plus petits lobes; et beaucoup de lames étaient aussi plus petites et plus minces. Le léger défaut de poids du Cervelet de la Boschimane « dépend essentiellement, d'après Marshall, non de l'absence de certaines parties ou de certaines lames, mais de l'étroitesse de ces dernières; car elles sont évidemment beaucoup plus minces que chez l'Européen». Somme toute, il considère que « le Cervelet de la Boschimane est très bien développé; et que, en tant qu'organe, il est beaucoup plus parfait que son Cerveau. »

SIGNIFICATION DU GRAND DÉVELOPPEMENT DES CIRCONVOLUTIONS SUR LES HÉMISPHÈRES CÉRÉBRAUX DE L'HOMME.

Après la description précédente de la configuration extérieure du Cerveau Humain, et maintenant que l'on a exposé en détail les différences qui existent entre lui et celui des Singes supérieurs, il peut se présenter naturellement à l'esprit du lecteur des questions de ce genre : — Quelle est la signification précise de ce développement plus complexe des Circonvolutions du Cerveau de l'Homme? — Quelle signification faut-il attribuer au manque de symétrie dans le développement des Circonvolutions correspondantes des deux Hémisphères?

On a déjà signalé précédemment qu'il y a trois types principaux d'arrangement des circonvolutions : (1) celui des Herbivores, (2) celui des Carnivores et des Cétacés, (3) celui des Quadrumanes et de l'Homme. Nous avons vu également que, dans chacun de ces grands groupes, le développement des Circonvolutions, particulier à une espèce donnée, a jusqu'ici semblé dépendre principalement du volume ordinairement atteint par les animaux[1]; — que ceux qui sont petits peuvent n'en point avoir, tandis que des animaux proches alliés, mais d'une plus grande taille, peuvent en avoir de plus ou moins développées.

Voici ce que Vogt dit sur la raison de ce plus grand développement chez des animaux de taille plus forte[2] :

1. Voy. vol. Ier, p. 213.
2. *Lectures on Man*, p. 105.

« Heureusement les mathématiques viendront ici à notre secours. Si l'on compare deux corps de forme semblable, mais de volume différent, leurs volumes respectifs varient comme le cube de leurs diamètres, tandis que leurs surfaces ne varient que proportionnellement aux carrés de ces diamètres; en d'autres termes, le volume d'un corps s'accroît plus rapidement que sa surface, et celle-ci plus rapidement que le diamètre. Tout artilleur sait bien qu'un boulet de douze, bien que trois fois aussi lourd qu'un boulet de quatre, est loin d'avoir un diamètre trois fois plus grand... En appliquant ce principe à la tête, et spécialement au crâne des animaux, on verra que, dans chaque groupe naturel ou ordre de mammifères, la tête, et en particulier la capacité crânienne, est avec le corps dans une relation à peu près constante chez les diverses espèces...; que la surface intérieure de la boîte crânienne est relativement moindre chez les gros animaux, et, par conséquent, que pour avoir une surface semblable de substance grise, le cerveau doit présenter des circonvolutions chez les gros animaux, tandis qu'il peut demeurer lisse chez les petits. »

Si donc nous envisageons à un point de vue large et général le problème du degré d'importance à attacher à la grande complexité des Circonvolutions cérébrales chez l'Homme, il pourra sembler, à première vue, que c'est là un apanage, une suite nécessaire du volume du corps de l'Homme, relativement à celui des Singes ordinaires et des Anthropomorphes. Sous le rapport du développement de ses Circonvolutions, l'Homme semble tenir, de beaucoup, la tête du type Quadrumane, comme l'Éléphant tient celle du type Herbivore et les gros Cétacés celle du type Carnivore. De plus, le Cerveau de l'Éléphant et celui des Cétacés montrent (comme celui de l'Homme) un manque de symétrie fort net, sous le rapport de la disposition précise et de la forme des Circonvolutions correspondantes des deux Hémisphères. Il semble donc tout d'abord que l'on soit autorisé à penser que le manque de symétrie peut accompagner, comme une sorte d'accident mécanique, la grande complexité des Circonvolutions; et que ce dernier caractère, si l'on compare des animaux de groupes alliés, est principalement en relation avec le volume de leur corps et la capacité de leur Crâne.

Mais il ne faut point oublier d'autres considérations importantes. Ainsi, comme le dit Vogt, il faut avoir présent à l'esprit que la *capacité crâniènne* de l'Homme est, proportionnellement au volume de l'individu, énormément plus grande que chez aucun des Anthropomorphes; et que, malgré ce très grand accroissement de capacité de la chambre cérébrale, l'augmentation de surface, ainsi obtenue pour la substance grise superficielle du Cerveau, est loin d'être suffisante pour les besoins de la vie intellectuelle et morale de l'Homme; il faut encore que cette surface soit accrue par d'autres replis secondaires des Circonvolutions Cérébrales.

Une preuve frappante de ces considérations de première importance se trouvera dans ce fait, que le développement des Circonvolutions du Gorille est beaucoup plus simple que celui de l'Homme, bien que la capacité crânienne des types les plus inférieurs de l'humanité soit de beaucoup supérieure à celle du Gorille; et cela, quoique le volume du corps de ce grand Singe dépasse souvent celui de l'Homme. Ainsi donc, nous avons un accroissement de complexité des Circonvolutions, se montrant dans le Cerveau de l'Homme sous des conditions générales doublement contraires, qui rendent cet accroissement encore plus significatif de l'énorme progrès qui s'est accompli dans le développement du Cerveau.

Si l'on considère, en outre, que l'accroissement de complexité des Circonvolutions, en passant des Races Humaines inférieures aux Races supérieures, est également associé à un énorme accroissement de la « capacité crânienne » et du poids du Cerveau, — bien que la stature du corps demeure pratiquement la même, — on trouve là une preuve de plus du vaste développement des Hémisphères, qui s'est produit durant la longue suite de siècles où les ancêtres des races civilisées actuelles sont sortis graduellement de l'état de barbarie primitive.

Le grand développement des Circonvolutions du Cerveau de l'Homme a donc une signification incomparablement plus grande que celui que l'on trouve chez l'Éléphant ou les Cétacés; car, chez lui, ce n'est clairement pas, comme cela est dans une grande mesure chez ces animaux, une simple conséquence de l'augmentation de volume du corps.

Il est cependant fort possible que la relation entre la grande complexité des Circonvolutions du Cerveau Humain et les acquisitions intellectuelles et morales, soit plutôt générale que spéciale et invariable. Cette relation peut être fort semblable à celle qu'on a montré exister, chez les Hommes, entre les Poids cérébraux élevés et les Acquisitions et Facultés Mentales supérieures. Ces coïncidences tendent décidément à prévaloir; et cependant, comme nous l'avons vu, on peut y rencontrer, de temps à autre, de notables exceptions. On verra plus loin qu'il existe une inégalité fonctionnelle entre les deux Hémisphères Cérébraux; de sorte que le développement asymétrique de leurs Circonvolutions, autrement correspondantes, peut être, en partie du moins, dû à ce fait.

CHAPITRE XXII

DE L'INTELLIGENCE ANIMALE A L'INTELLIGENCE HUMAINE

« L'Homme, comme être doué de Raisonnement, dépend de la forme de Langage qu'il emploie, à un degré que l'on ne saurait guère estimer trop haut. C'est, en grande partie, en vertu du Langage qu'il arrive à poursuivre, avec tant d'habileté et de perfection, des processus mentaux compliqués; et si, en essayant de jeter un pont sur le vaste abîme intellectuel et moral qui sépare l'Homme des animaux inférieurs les plus élevés, nous disons que lui seul possède la faculté de parler et de se servir du Langage Articulé, nous touchons probablement là à la faculté qui, infiniment plus que toutes les autres, a eu affaire avec le progrès graduel qui semble s'être produit pendant les âges écoulés, — progrès qui a permis à certaines races humaines de parcourir la multitude des degrés de civilisation qui séparent ceux qui vivaient à l'état sauvage de ceux qui constituent aujourd'hui la fleur de la civilisation Européenne. Si donc la possession du Langage Articulé et les nouveaux talents qui en proviennent de transmettre la pensée au moyen de signes écrits ou imprimés, ont eu une influence aussi surprenante, en aidant certaines races à s'élever d'une condition de barbarie complète, il semble encore plus certain que la Pensée, dans tous ses modes supérieurs, ne saurait point s'exercer sans l'aide d'un Langage d'une nature quelconque. »

Ce passage, qui formait l'introduction d'un article sur la Physiologie de la Pensée, paru il y a quelques années déjà [1], peut être pris pour texte du présent chapitre.

Des vues très semblables à celles-ci avaient déjà été appuyées par Herbert Spencer, Huxley et autres; et, depuis lors, elles ont beaucoup gagné dans le public, grâce surtout à la manière habile dont elles ont été défendues par quelqu'un dont nous avons aujourd'hui à déplorer la perte. Bien que les doctrines formulées par G.-H. Lewes ne fussent peut-être pas aussi neuves que son lan-

1. *The Physiology of Thinking.* — *Fortnightly Review.* Janvier 1869.

gage semble l'impliquer, il leur a cependant prêté une nouvelle force, et les a développées d'une manière plus complète et plus précise que cela n'avait été fait par d'autres écrivains.

L'usage le plus évident du Langage, c'est assurément de servir à faire communiquer, d'une manière déterminée, l'Homme avec l'Homme. Dans ses *Lois de la Pensée* (*Laws of Thought*, pages 37-39 et 47), Thomson dit : « Nous pourrions, pour certains usages, nous dispenser du langage articulé ; les gestes et les changements de contenance, qui sont le langage de l'action, en tiendraient lieu. Mais les actes et les jeux de physionomie, bien qu'ils puissent servir à exprimer l'amour ou la haine pour quelque objet présent, le besoin de nourriture ou de repos, la joie ou la tristesse, ne sauraient exprimer qu'une série fort restreinte de pensées, si nous voulions indiquer nos sentiments envers une personne absente, notre désir de quelque chose d'éloigné, ou diriger l'attention sur quelque état ou sentiment intérieur... Il est donc nécessaire d'appliquer à chaque objet un signal toujours utile, que tous les hommes, par une convention tacite, acceptent comme remplaçant l'objet, et qui, par conséquent, toutes les fois qu'il est employé, rappelle l'objet à l'imagination ; ce signal est un substantif ou nom. Toutefois, les noms représentent des choses, et les différents états des choses doivent aussi trouver une expression ; de là, le besoin d'adjectifs et de verbes. Le verbe a le pouvoir d'assigner à la chose, à un temps donné, la condition d'être, de faire, ou de subir quelque chose... Lorsque deux ou plusieurs noms sont employés ensemble, il est souvent nécessaire d'exprimer leurs relations mutuelles ; une chose peut être à, de, par, dans, près de, au-dessus, ou au-dessous d'une autre ; et l'on introduit des prépositions pour le déterminer. Il y a donc quatre parties principales du langage : les substantifs, ou noms, pour exprimer les substances ; les adjectifs, pour indiquer les attributs ; les prépositions, pour marquer les relations ; et un seul verbe, pour assigner attributs ou relations aux substantifs, à un temps déterminé...

« Les différentes parties du langage ont tiré leur origine du substantif et du verbe, ou peut-être du substantif seul. On peut trouver beaucoup d'adverbes et de prépositions qui sont nettement substantives, et de conjonctions qui ne sont que des parties de verbes. En outre, la connexion intime entre le substantif et le verbe est indiquée par le nombre de mots qui, dans notre propre langue, sont à la fois verbes et substantifs, et ne se distinguent que par la prononciation...

« Il est impossible de suivre, avec certitude, la croissance du langage ; mais ce qui est le plus probable, c'est qu'un grand nombre des racines de la langue primitive ne furent originairement que des

imitations de sons variés, émis par les choses du monde naturel. Un oiseau ou un animal reçut peut-être un nom dérivé de son cri particulier, et plus ou moins semblable à ce cri. Le cri, ou l'exclamation, que l'Homme émettait instinctivement sous la pression de quelque sentiment violent, aura été reproduit d'une manière consciente pour représenter ou rappeler ce sentiment dans une autre occasion : et sera devenu un mot ou signe secondaire. Lorsque les sons naturels ont fait défaut, l'analogie aura pris la place de l'imitation ; les mots durs et difficiles à prononcer auront été employés pour désigner des objets déplaisants, de préférence à des mots d'un caractère plus facile et plus doux, que l'on aura appliqués à des choses et à des conceptions agréables. Puis, il a suffi de l'accord entre ceux qui se servaient du langage, pour désigner un son vocal comme le nom d'un certain objet, alors que l'imitation et l'analogie n'en suggéraient aucun. Mais ces racines originelles, formes les plus simples des substantifs, seront graduellement devenues de moins en moins faciles à reconnaître, à mesure que la langue devenait plus riche et plus compliquée. Chaque fois que l'on pratique des arts nouveaux, nous pouvons aisément trouver l'occasion d'épier la naissance de nouveaux noms pour des instruments et des procédés nouveaux ; naissance réglée toujours par ces trois principes : imitation, analogie, et simple convention...

« Ce ne sont là que des indications sommaires, dit l'auteur (aujourd'hui archevêque d'York), de la direction dans laquelle on a fait des recherches profondes et pénétrantes. Et je ne pense pas que de pareilles tentatives de dissection et d'analyse du langage, poursuivies avec la prudence convenable, tendent en rien à abaisser dans notre estime l'importance du don de la parole ou de sa merveilleuse nature. » Ce sera peut-être là une pensée consolante pour beaucoup de personnes. Il n'est, en outre, pas sans intérêt de voir un autre docteur de l'Église, doué de beaucoup de pénétration et de philosophie, écrire les lignes suivantes[1] :

« Si l'on cherche jusqu'où le même processus, qui se produit aujourd'hui pendant qu'on apprend à parler, peut rendre compte de l'invention du langage, la question réelle est simplement ceci : L'acte de donner des noms aux divers objets qui frappent nos sens est-il une chose si complètement au delà du pouvoir d'un homme créé dans la pleine maturité de ses facultés, qu'il nous faille supposer qu'un Divin Précepteur ait rempli précisément le même office que remplissent aujourd'hui, pour l'enfant, sa mère ou sa nourrice ; c'est-à-dire lui ait appris à associer un *son* donné avec une *impression visuelle* donnée? » Cette question peut s'appliquer avec autant de

1. Docteur Mansel, *Prolegomena Logica*, p. 20.

force à une race humaine naturellement développée, qu'à l'Homme hypothétiquement « créé dans la pleine maturité de ses facultés.»

Une faculté comme le Langage Articulé, — soit qu'elle eût commencé par quelque processus caché et inconnu de développement naturel, ou comme un présent encore plus mystérieux de la Divinité à l'Homme, — devait presque forcément, par sa nature même, amener graduellement, chez ceux qui la possédaient, un accroissement de développement cérébral. Combien ce processus a été lent et tardif, c'est ce que nous commençons aujourd'hui à entrevoir vaguement, grâce aux recherches qui nous ont fait connaitre la grande antiquité de la Race Humaine et l'époque reculée de l'apparition de l'Homme sur cette Terre.

Antérieurement aux époques historiques, les Hommes qui étaient contemporains des grands Mammouths, dont on trouve les restes dans les alluvions post-tertiaires, ceux des Bone-Caves, des Shell-Heaps et des Peat-Bogs, ainsi que ceux de la période des Cromlechs et des premières Habitations Lacustres, ont vécu, pendant des âges sans histoire, dans un état de simplicité et de barbarie infiniment plus grand que celui qui existe chez les nombreuses races sauvages et demi-sauvages qui couvrent encore une si grande partie de la surface de la Terre.

Dans les premières périodes de l'histoire humaine, le progrès était nécessairement si lent, qu'il semble presque faire défaut, même si nous comptons le temps par siècles. Graduellement, toutefois, à mesure que la vie nomade fit place à une vie en commun plus complexe, les avantages de la coopération se seront montrés de beaucoup de manières. Le commencement d'une Organisation Sociale en voie de développement suppose nécessairement, dans les relations de l'Homme avec l'Homme, une diversité plus grande, qui se réfléchira naturellement dans le Langage et agrandira le champ de la pensée, en donnant naissance à de nouveaux exercices, ou du moins en fortifiant beaucoup certains processus mentaux, auparavant embryonnaires. A mesure que la Sympathie s'accroît, et que chaque unité de *l'organisme social* arrive à mieux reconnaître ce qu'elle peut faire pour satisfaire ses propres besoins ou ses propres désirs, sans s'attirer de la souffrance par suite de la colère de ses compagnons, elle arrive graduellement à reconnaître la nécessité de contenir dans certaines limites l'exécution de ses impulsions égoïstes, et le besoin, même dans l'intérêt de son propre bonheur, d'avoir toujours présents à l'esprit les besoins et les désirs de ses semblables.

Nous avons vu la sympathie se produire, même chez beaucoup d'animaux muets, lorsqu'ils ont appris à reconnaître, dans leurs compagnons, les signes extérieurs de ce qu'ils se souviennent avoir

été chez eux un état de détresse. Le retour, en idée, d'un pareil état, uni à une perception indiquant qu'un pareil état de souffrance existe actuellement chez un autre, détermine des actions pour lui venir en aide. Dans cet exercice d'une simple Sympathie brutale, nous avons les germes les plus importants de ces sentiments pour les semblables qui atteignent tant d'étendue et de puissance chez les races supérieures de l'Humanité.

Non moins importantes toutefois sont, parmi les races sauvages, ces limites que la *convenance* force l'individu à reconnaître comme imposées par ses semblables à la liberté de ses propres actions. Des considérations de cette nature, unies peut-être à un accroissement de Sympathie, tendent graduellement à constituer en lui un moniteur intérieur, ou *Conscience*, en même temps que paraissent des notions embryonnaires de Droit et de Devoir, constituant la base d'un *Sens Moral* qui commence à poindre. Parties d'une telle origine, les impulsions d'une pareille « faculté » ne peuvent manquer d'être en harmonie avec les opinions et les influences dominantes.

Comme le dit G.-H. Lewes[1] :

« Il ne peut y avoir de relations morales en dehors de la Société... L'Intellect et la Conscience sont des fonctions sociales ; et leurs manifestations spéciales sont rigoureusement déterminées par la Statique sociale, c'est-à-dire l'état de l'Organisme Social au moment présent, sur lequel elles influent à leur tour. Le Langage dans lequel nous pensons, et les conceptions que nous employons, l'attitude de nos esprits, et les moyens d'investigation, sont des produits sociaux déterminés par les activités de la Vie Collective. Les lois du progrès intellectuel doivent être lues dans l'Histoire, et non dans l'expérience individuelle. Nous respirons l'air social, puisque ce que nous pensons dépend en grande partie de ce que d'autres ont pensé. »

Le pouvoir qu'a le Langage de favoriser le développement cérébral et les opérations de la pensée, bien qu'il doive avoir été grand dès le début, et tendant toujours à s'accroître, ne s'est révélé avec autant de force que lorsqu'on eut adopté des moyens de conserver et de communiquer, de génération en génération, l'expérience et la pensée humaine, au moyen de symboles hiéroglyphiques ou des formes plus modernes de l'écriture. Lorsque ces dernières furent devenues d'un usage commun, et surtout lorsque l'imprimerie eut été adoptée et que les livres commencèrent à circuler, alors le Langage commença enfin à exercer pleinement son influence pour aider et développer la Pensée. En effet, bien que la tradition orale soit de beaucoup préférable à l'absence complète de moyens de communiquer l'expérience et les pensées, d'une génération à l'autre, elle est assurément bien imparfaite, relativement aux faci-

1. *Problems of Life and Mind*, vol. Ier, p. 173.

lités fournies par l'imprimerie et la circulation générale des livres. Depuis que ces derniers moyens existent, les Pensées de l'homme peuvent aller s'accumulant d'âge en âge, en constituant les annales de ses relations complexes avec la nature en général, avec ses semblables, et en particulier avec cet Organisme Social dont il fait partie ainsi qu'eux.

Toutefois, ce n'est pas seulement à la communication de la Pensée, mais à sa formation même que le langage est indispensable : puisqu'il favorise la naissance de Conceptions, ou Notions Générales, et qu'il est essentiel à la fois à leur *conservation* et à leur *usage* familier.

Dans ses *Prolegomena logica* (p. 19-20, 29-31), Mansel dit :

« Pour l'enfant qui apprend à parler, les mots ne sont point les signes de pensées, mais d'intuitions (« *Presentations of Sense* »). Les mots *homme* et *cheval* ne représentent pas une collection d'attributs, mais sont seulement le nom de l'individu qui est devant lui au moment. Ce n'est que lorsque le nom a été successivement appliqué à divers individus, que la réflexion commence à s'enquérir des caractères communs de la classe. Le langage, tel qu'il est appris à l'enfant, est donc antérieur à la pensée et postérieur à la sensation... Toutes les conceptions sont formées au moyen de signes qui n'ont primitivement représenté que des objets individuels... Les similitudes sont remarquées plutôt que les différences; et l'on peut dire que nos premières abstractions sont accomplies pour nous, lorsque nous apprenons à donner le même nom aux individus qui se présentent à notre vue, malgré de légers signes distinctifs qui passent d'abord inaperçus. Le même nom est ainsi appliqué à différents objets, longtemps avant que nous apprenions à analyser les facultés grandissantes de la parole et de la pensée, à nous demander ce que nous entendons dans chacun des cas où nous l'employons, à corriger et à fixer la signification de mots, employés d'abord d'une manière vague et obscure. Il est aussi impossible d'indiquer chacun des degrés du processus par lequel des signes d'intuitions deviennent graduellement des signes de pensée, que d'indiquer les divers moments où l'enfant qui grandit acquiert chaque accroissement successif de stature. »

Cette importante opinion de Mansel que, sans *signes* ou Noms, nous ne pouvons former aucun Concept, est opposée à l'opinion communément acceptée, que « nous devons avoir eu le Concept avant de pouvoir lui donner un nom »; mais, comme le dit J.-S. Mill[1], cette opinion est assez justement basée, par Mansel, sur l'idée que « les noms dont on se sert d'abord ne sont que les noms d'objets individuels, mais que, s'étendant d'un objet à l'autre suivant la loi d'Association par Ressemblance, ils deviennent spécialement associés aux points de ressemblance, et engendrent ainsi le Concept. » Sir William Hamilton pense, toutefois, que nous pouvons

1. *Examination of Sir Will. Hamilton's Philosophy*, p. 324.

être capables de *former* des concepts simples, bien que nous puissions à peine les *conserver* sans l'aide de signes. « Un mot ou signe, dit-il[1], est nécessaire pour donner de la stabilité à notre progrès intellectuel, pour faire, de chaque pas en avant, un nouveau point de départ pour aller encore au delà. Un pays peut être parcouru par une troupe armée, mais il n'est conquis que par l'établissement de forteresses. Les mots sont les forteresses de la Pensée. Ils nous permettent de rendre effective notre domination sur ce que nous avons déjà parcouru par la pensée... et de faire, de chaque conquête intellectuelle, une base d'opérations pour d'autres conquêtes... Ainsi donc, bien que nous accordions que chaque mouvement en avant du langage doit être précédé d'un mouvement en avant de la pensée, toutefois, à moins que la pensée ne soit accompagnée à chaque point de son évolution par une évolution correspondante du langage, son développement ultérieur est arrêté. » Il avait dit, dans une page précédente : — « La conception, ainsi formée par abstraction de qualités semblables et dissemblables des objets, retomberait de nouveau dans la confusion et l'infini dont elle a été évoquée, si elle n'était rendue permanente pour la conscience, en étant fixée et ratifiée dans un signe verbal. »

Tandis qu'il semble y avoir de bonnes raisons pour croire, avec Mansel, que les Notions Générales, ou Concepts, ne sauraient être formées sans l'aide de signes, il faut accepter avec une certaine réserve cette doctrine qui tend cependant à appuyer l'opinion de Sir William Hamilton. Les signes sont nécessaires ; mais, pour la formation de Notions Générales simples, les *Images Visuelles* peuvent tenir lieu de Mots.

J.-S. Mill dit à ce sujet : — « Les signes n'ont pas besoin d'être artificiels ; il existe des signes naturels. La seule réalité qu'il y ait dans le Concept est que, d'une manière ou d'une autre, non seulement une fois et accidentellement, mais dans le cours ordinaire de nos pensées, nous sommes mis à même de prêter, et amenés à prêter, une attention spéciale et plus ou moins exclusive à certaines parties (dont nous avons conscience) de ce qui nous est présenté par les sens ou représenté par l'imagination. Maintenant qu'y a-t-il pour nous faire agir ainsi? Il doit y avoir quelque chose qui, aussi souvent qu'il se représente à nos sens ou à nos pensées, *dirige* notre attention vers ces éléments particuliers de la perception ou de l'idée : et *tout ce qui remplit cette fonction est virtuellement un signe;* mais il n'y a pas besoin que ce soit un mot. Le processus a certainement lieu, à un degré limité, chez les animaux inférieurs, et même chez les êtres humains qui n'ont qu'un vocabulaire restreint ; de nombreux processus de pensée ont ordinairement lieu par d'autres symboles que des mots. C'est la doctrine d'un des penseurs les plus féconds des temps modernes, Auguste Comte, qu'outre la logique des signes, il y a une logique

1. *Lectures,* vol. III, p. 138-140.

d'images et une logique de sensations. Dans un grand nombre de processus familiers de la pensée, et surtout chez les esprits incultes, une image visuelle tient lieu d'un mot. Nos images visuelles,— peut-être seulement parce qu'elles se présentent presque toujours en même temps que les impressions de nos autres sens, — ont une grande facilité à s'associer avec elles. Aussi l'apparence visuelle caractéristique d'un objet rassemble aisément autour d'elle, par association, les idées de toutes les autres particularités qui, dans de fréquentes expériences, ont coexisté avec cette apparence; et, en évoquant celles-ci, avec une force et une certitude qui surpassent de beaucoup celle des associations simplement occasionnelles qu'elle peut aussi exciter, elle concentre l'attention sur elles. C'est là une image qui sert de signe — la logique d'images. La même fonction peut être remplie par un sentiment. Tout sentiment puissant et hautement intéressant, lié à un seul attribut d'un groupe, classe spontanément tous les objets, suivant qu'ils possèdent ou ne possèdent pas cet attribut. Nous pouvons être assez certains que les choses capables de satisfaire la faim forment une classe parfaitement distincte dans l'esprit de tous les animaux les plus intelligents, aussi bien que s'ils étaient capables de se servir du mot *nourriture,* ou de le comprendre. »

Ainsi donc, tandis qu'il semble que des Notions Générales simples puissent se former autour de Sentiments, et être évoqués par eux, et conséquemment par les Images de ceux-ci (surtout par les Images Visuelles), il est également clair que les Mots sont des signes beaucoup plus puissants puisque, outre l'aide qu'ils apportent à la formation de Notions Générales, on peut encore se servir d'eux comme moyens de communiquer des Pensées, et par conséquent de les fortifier par des répétitions et des échanges mutuels, durant la vie journalière des unités d'une tribu, d'une race, ou d'une nation quelconque d'Êtres Humains.

Comme le dit Thomson[1] : « Le Langage, vêtement approprié de nos pensées, est toujours analytique; il ne donne pas un corps à une simple peinture de faits, mais fait voir le travail effectué par l'esprit sur les faits qui lui sont fournis, et l'ordre dans lequel il les envisage... La même langue devient plus analytique à mesure que la littérature et le raffinement s'accroissent. Cette propriété indique, ainsi que nous devions nous y attendre, des changements correspondants dans l'état de la pensée chez des nations différentes, ou chez la même nation à des époques diverses. Grâce à un accroissement de culture, on voit des distinctions plus subtiles entre les relations des objets, et l'on cherche pour les désigner des expressions correspondantes, à cause de l'ambiguïté et de la confusion qui résulteraient de la continuation de l'emploi du même mot, ou de la même forme de mots, pour exprimer deux choses ou deux faits différents... On peut à peine dire qu'une découverte est assurée, tant qu'elle n'a

1. *Laws of Thought*, p. 28.

point été marquée par un nom qui servira à la rappeler à ceux qui se sont une fois rendus maîtres de sa nature, et à attirer l'attention de ceux à qui elle est encore étrangère. Des mots comme *inertie, affinité, polarisation, gravitation*, résument un si grand nombre de lois naturelles, et sont si heureusement choisis pour leur objet, que, sauf peut-être le troisième, chacun d'eux nous guide, par son étymologie, vers la nature de la loi qu'il est là pour indiquer... Les noms sont donc les moyens de fixer et de rappeler les résultats de séries de pensées qui, sans eux, devraient être fréquemment répétées, avec toute la peine du premier effort... A mesure que les distinctions entre les relations des objets deviennent plus nombreuses, plus compliquées et plus subtiles, le langage devient plus analytique, pour être capable de les exprimer; et, inversement, ceux qui ont hérité en naissant d'un langage hautement analytique, doivent apprendre à *penser jusqu'à lui,* à observer et à distinguer toutes les relations d'objets pour lesquelles ils trouvent des expressions déjà formées; de sorte que nous avons un instructeur de nos facultés pensantes, dans cette parole que nous pouvons ne considérer que comme leur servante et leur ministre. »

Dans un important passage sur la nature *symbolique* d'un grand nombre de nos processus de cognition ou de pensée, Leibniz fut le premier à attirer l'attention sur une sorte de fusion ou d'identification de la Pensée ou du Mot, qui a lieu habituellement dans nos processus mentaux ordinaires. Des noms ou mots généraux et abstraits sont souvent, comme le dit Thomson [1], « pour les deux interlocuteurs, des Symboles dont aucun des deux ne s'arrête à scruter l'entière et exacte signification; pas plus qu'ils ne réfléchissent régulièrement, que chaque souverain qui passe dans leurs mains équivaut à 240 pence. Des mots comme *état*, *bonheur*, *liberté*, *création*, sont trop compréhensifs pour que nous puissions supposer que nous réalisons leur sens complet, chaque fois que nous les lisons ou que nous les prononçons. Si nous faisons attention au travail de notre propre esprit, nous verrons que chaque mot peut être employé à la place et dans le sens convenable, bien que fort peu, ou même aucun de ses attributs ne soient, au moment, présents à notre pensée. »

Le processus de Conception par lequel on arrive à ces Notions Générales ou Abstraites, n'est possible que par un usage antérieur du Langage; et l'action de marquer ces notions complexes par des Mots qui serviront plus tard de « symboles » équivalents à ces Notions, est une véritable fusion des processus cérébraux de la Pensée et du Mot — le Mot est désormais la Pensée.

Après ces brèves observations sur la croissance et les fonctions

1. *Laws of Thought*, p. 36.

du Langage, et sur la manière dont il sert à aider le développement de l'Esprit, nous pouvons retourner aux vues de G.-H. Lewes sur la transition de l'Intelligence Animale à l'Intelligence Humaine, et revenir sur le sujet de la puissante influence consécutive qu'exerce le Langage, lorsqu'il agit de concert avec les Influences Sociales en général, — c'est-à-dire les influences qui viennent à agir sur l'Homme, en tant qu'unité, dans une Organisation Sociale qui se développe graduellement.

Il dit[1] : « Aucun philosophe ne nie aujourd'hui que les animaux aient des sensations, des appétits, des émotions, des instincts et de l'intelligence, — qu'ils montrent de la mémoire, de l'expectation, du jugement, de l'espoir, de la crainte, et de la joie, — qu'ils apprennent par expérience, et inventent, de nouvelles manières de satisfaire leurs désirs. Et cependant, l'abîme qui sépare l'Intelligence Animale de l'Intelligence Humaine est si vaste, que la Philosophie est cruellement embarrassée pour mettre d'accord les faits indéniables... Des animaux ayant des organes intimement semblables à nos organes, et des sentiments intimement semblables à nos sentiments, ne possèdent cependant que peu ou même rien de l'ordre supérieur d'activité mentale ; les Animaux sont intelligents, mais ils n'ont pas d'Intellect ; ils ont de la Sympathie, mais pas de Morale ; des Émotions, mais pas de Conscience... » Lorsqu'on dit que les Animaux, bien qu'intelligents, n'ont cependant pas d'Intellect, cela signifie qu'ils ont des perceptions et des jugements, mais pas de conceptions, pas d'idées générales, pas de symboles pour des opérations logiques[2]. Ils sont intelligents, car nous voyons leurs actions guidées par le Jugement; ils adaptent leurs actions au moyen de sensations qui les guident, et adaptent les choses à leurs fins. Leur mécanisme est sensitif et intelligent. Mais ils n'ont pas la Conception, ou ce que nous désignons spécialement sous le nom de Pensée ; c'est-à-dire cette fonction logique qui en use avec les généralités, les rapports et les symboles, comme le sentiment en use avec les particularités et les objets, *une fonction servant à des fins sociales, impersonnelles, et soutenue par elles*. Si l'on admet que l'Intelligence en général est le pouvoir de distinguer les moyens d'arriver à des buts déterminés, — la conduite de l'Organisme vers la satisfaction de ses impulsions, — nous particularisons l'Intellect comme un mode hautement différencié de cette fonction, c'est-à-dire comme le pouvoir de distinguer les symboles.

1. *Problems of Life and Mind*, vol. Ier, p. 152, 154 et 156.

2. Il y a, comme on l'a déjà dit, des raisons de croire que les animaux peuvent poursuivre, à un degré limité, quelques processus mentaux de cette nature, non assurément en se servant de Mots-Symboles, mais au moyen d'Images Visuelles.

Celui-ci diffère du mode rudimentaire, dont il est pourtant sorti par évolution, comme le Commerce Européen diffère du Troc rudimentaire des tribus primitives. Le commerce n'est possible que sous des conditions sociales complexes, dont il tire son origine; et ses opérations s'exercent principalement au moyen de symboles qui tiennent lieu d'objets. La facture représente la cargaison; la signature du marchand représente le payement. De même l'Intellect est impossible, tant que le développement animal n'a pas atteint l'état social humain; et il est, à toutes les périodes, l'indice de ce développement : ses opérations s'accomplissent également au moyen de symboles (Langage) qui représentent des objets réels, et peuvent, à un temps quelconque, se transformer en sentiments... entre les extrêmes de l'Intelligence humaine, — par exemple un Tasmanien et un Shakespeare; — il y a des gradations infinitésimales, qui nous permettent de suivre le développement de l'un à l'autre, sans introduction d'aucun facteur essentiellement nouveau. Mais entre l'Intelligence animale et l'Intelligence humaine, il y a un abîme qui ne peut être franchi qu'à l'aide de quelque chose de nouveau, le Langage des symboles, à la fois cause et effet de Civilisation. »

Le même auteur remarque encore[1] : « Un animal souffre d'un malheur physique, cherche à lui échapper, mais ne cherche jamais à comprendre et à modifier ses causes. Le sauvage aussi souffre, et cherche à échapper. Mais il s'étonne, spécule sur les causes, et espère les maîtriser par des invocations ou des incantations. L'Homme civilisé essaye de comprendre les causes, pour pouvoir les modifier lorsqu'elles sont susceptibles de l'être, ou sinon, s'y résigner. L'animal n'a que la Logique de Sentiment pour guider ses actions. Il observe et conclut, mais n'explique jamais. L'Homme a en outre la logique des Signes : il observe et explique la série visible par une série invisible. L'un n'a connaissance que de faits particuliers, l'autre a connaissance de faits généraux. »

Dans le progrès du Développement Intellectuel se montre une tendance toujours croissante à se servir de conceptions de plus en plus éloignées, et de processus mentaux indirects, qui détachent de plus en plus l'esprit de l'Observation Sensorielle. On peut, ainsi que le dit G.-H. Lewes[2], en donner comme exemple les phases du calcul numérique.

« L'homme commence par compter des choses en les groupant visiblement, Il apprend ensuite à compter simplement les nombres, en l'absence des choses, en se servant comme symboles de ses doigts et de ses orteils. Il y substitue

1. *Problems of Life and Mind*, p. 168, 169.
2. *Loc. cit.*, p. 171.

ensuite des signes abstraits, et l'Arithmétique commence. De là, il passe à l'Algèbre, dont les termes ne sont pas seulement abstraits, mais généraux, et calcule maintenant des relations numériques, et non des nombres. Il passe de là au calcul supérieur des relations... En conséquence de ce développement de l'Intellect, — c'est-à-dire de la substitution des moyens indirects aux moyens directs, — l'homme acquiert son immense supériorité sur les animaux pour arriver au but final. C'est ainsi, et ainsi seulement, qu'il est mis à même de modifier le cours des événements; c'est ainsi que la faculté de Sentir devient Science, que les faits sont condensés en lois, et que la vision directe est multipliée et agrandie par la prévision éloignée...

« L'absurdité qu'il y a à supposer qu'un singe quelconque pourrait, dans n'importe quelles circonstances normales, construire une théorie scientifique, analyser un fait et les facteurs qui le composent, se former en lui-même une peinture de la vie menée par ses ancêtres, ou régler sa conduite, d'une manière consciente, en vue du bien-être de ses descendants éloignés; cette absurdité, disons-nous, est si flagrante, que nous ne saurions nous étonner que des esprits, profondément méditatifs, aient été amenés à rejeter avec mépris l'hypothèse qui cherche l'explication de l'Intelligence humaine dans les fonctions de l'organisme corporel commun à l'homme et aux animaux, et à avoir recours à l'hypothèse d'un agent spirituel surajouté à l'organisme...

« Mais, ajoute-t-il[1], le sauvage n'est pas moins impuissant que l'animal à engendrer, ou même à comprendre, une conception philosophique. Le paysan ne se tirerait pas beaucoup mieux que le singe des problèmes de la science abstraite; il serait également inutile de s'attendre à ce que l'un ou l'autre pèse les étoiles, ou comprenne les équations des courbes composées. Les conceptions morales du sauvage ne sont pas non plus de beaucoup au-dessus de celles de l'animal. Son langage est sans mots répondant à *justice, péché, crime :* il n'a pas les idées correspondantes. Il ne comprend pas beaucoup mieux que le chien ou le cheval la générosité, la pitié et l'amour. Son intelligence est principalement confinée aux perceptions et aux sentiments. Les buts vers lesquels il tend sont presque tous immédiats et pratiques, rarement éloignés, et théoriques jamais. Les plus intelligents habitants de la Guyane, bien que fort éloignés de l'état de sauvagerie primitive, ne pouvaient croire que Humboldt avait quitté son pays, et était venu dans le leur, « pour se faire dévorer par les moustiques, afin de mesurer une terre qui n'était pas à lui. » ... Tous les matériaux de l'Intellect sont des images et des symboles; tous ses processus sont des opérations sur des symboles et des images. Le Langage, — qui est entièrement un produit social pour un besoin social, — est le principal véhicule de l'opération symbolique, et le seul moyen par lequel s'effectue l'abstraction. Sans Langage, il ne peut y avoir ni méditation, ni théorie, ni Pensée, dans le sens spécial de ce terme. »

Mais, comme nous l'avons déjà fait entrevoir, concuremment avec le développement de la Nature Intellectuelle de l'Homme, paraît, en réponse à d'autres aspects des mêmes conditions et des mêmes influences générales, ce que l'on appelle sa Nature Morale.

1. *Problems of Life Mind*, p. 158, 167.

Comme le dit Lewes[1] : « Les fonctions individuelles de l'Homme sont en relations avec le Milieu Physique (*Cosmos*), et ses fonctions générales avec le Milieu Social. C'est de là que vient la Vie Morale. Toutes les Impulsions animales se confondent avec des Émotions humaines. Dans le processus d'évolution, en partant de l'appétit sexuel simplement animal, nous arrivons à la tendresse la plus pure et la plus étendue; et, de la propriété simplement animale de Sensibilité, aux plus nobles sommets de la Spéculation. Les Instincts Sociaux qui sont les analogues des Instincts individuels, tendent de plus en plus à faire dominer la Socialité sur l'Animalité, et à subordonner ainsi la Personnalité à l'Humanité... Ainsi l'Intellect humain sort de l'Intelligence animale, et développe une vaste création indépendante, qui a pour matériaux le Cosmos tout entier, et l'Humanité. Concurremment avec lui, l'Intelligence Morale développe son système. L'Intellect et la Conscience sont, tous deux, des produits des impulsions animales et des impulsions sociales, agissant et réagissant. Tandis que l'Intellect est principalement occupé des relations du Cosmos et de son Histoire, ayant pour but final de les faire servir à des besoins pratiques, la Conscience, ou Intelligence Morale, est principalement occupée des relations d'humanité, — besoins humains et actions humaines, — ayant pour but final de conformer notre conduite à ces relations, d'harmoniser nos impulsions avec les impulsions des autres; aidant ainsi les autres et nous contentant nous-mêmes. »

1. *Problems of Life and Mind*, p. 159, 173.

CHAPITRE XXIII

STRUCTURE INTERNE DU CERVEAU HUMAIN

La structure interne du Cerveau Humain est si complexe, et en même temps si imparfaitement connue, qu'il est difficile d'en donner une description qui puisse être intelligible pour la majorité des lecteurs. La compréhension complète, même de son plan général. demandera toute l'attention dont ils pourront disposer. On exclura du présent chapitre une multitude de détails techniques, dont la signification est inconnue ou ne saurait être appréciée par quelqu'un qui n'a point dejà fait une étude attentive du sujet. On trouvera la discussion de ces détails dans des ouvrages plus techniques et purement anatomiques.

En décrivant quelques-unes des formes plus élémentaires du Système Nerveux que l'on rencontre chez les Invertébrés, puis les principales variations externes du Cerveau, telles qu'elles se présentent dans la série des Vertébrés, nous avons préparé le lecteur, peut-être le mieux possible, à aborder une étude du Cerveau de l'Homme, dans les limites où elle est compatible avec le plan de cet ouvrage. Le lecteur, en effet, a fait graduellement connaissance avec les représentants des différentes parties du Cerveau humain ; et la description de cet organe doit avoir été, par là, rendue à la fois plus simple et plus intéressante qu'elle ne l'eût été autrement. On ne rencontrera aucune partie absolument nouvelle; bien qu'il ne soit pas difficile de remarquer un grand nombre de différences, relativement au volume absolu, ou relatif, des divisions du Cerveau que le lecteur connaît déjà pour les avoir rencontrées chez les animaux. La possession d'une base de comparaison de cette nature ne saurait guère manquer d'ajouter encore un grand intérêt à l'étude du Cerveau de l'Homme, et nous dispensera souvent de faire des descriptions prolongées.

Ce que l'on dira dans ce chapitre sur la structure interne du Cerveau Humain peut être, pour plus de commodité, groupé sous les titres suivants : (1) Topographie interne du Cerveau Humain; (2) Distribution des Fibres com-

posant les Pédoncules cérébraux, avec un exposé (*a*) de leurs relations avec les Couches Optiques et les Corps Striés, et (*b*) de leurs relations (aussi bien que de celles des Fibres qui partent simplement de ces gros Ganglions, ou qui s'y rendent) avec différentes parties de l'Écorce des Hémisphères Cérébraux; (3) Anatomie microscopique des Circonvolutions Cérébrales; (4) Relations des Commissures du Cerveau, comprenant (*a*) celles qui réunissent des régions similaires dans les deux Hémisphères, (*b*) celles qui réunissent différentes régions du même Hémisphère, et (*c*) celles qui mettent le Cervelet en relation avec les Hémisphères Cérébraux; (5) Structure générale du Cervelet, et ses relations avec les autres parties; (6) Anatomie microscopique de l'Écorce du Cervelet; (7) Connexions centrales des divers Nerfs Crâniens; (8) Relations du Système Nerveux Viscéral avec le Cerveau.

I. — TOPOGRAPHIE INTÉRIEURE DU CERVEAU HUMAIN.

On a déjà indiqué (p. 207, vol. Ier, et p. 2 et 6 de ce vol.) la nature des Ventricules *latéraux* et des autres Ventricules, et les relations

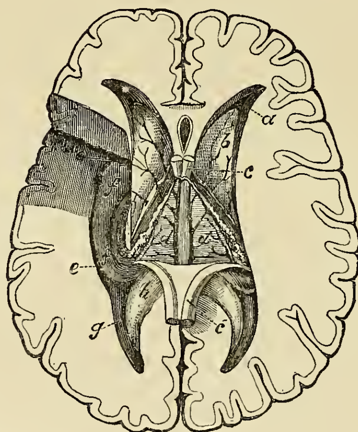


Fig. 151. — Ventricules Latéraux et leurs Cornes, avec les parties contiguës (d'après Sharpey). Les parties supérieures des Hémisphères ont été enlevées. Le Trigone (*c*) est coupé et renversé pour montrer le *velum interpositum* (toile choroïdienne) (*d*, *d*) et les grandes veines de Galien, qui ramènent le sang des parties centrales du Cerveau, les Corps Striés (*b*) compris; *a*, *e*, *g*, sont les trois cornes des Ventricules; *f*, Grand Hippocampe (pour le montrer, la substance cérébrale a été entaillée davantage sur la gauche); *h*, petit Hippocampe.

d'eux tous, sauf le cinquième, avec le canal, originellement large, du Tube Nerveux Cérébro-Spinal primitif.

Les Ventricules Latéraux, dans le Cerveau Humain, sain et bien

développé, sont des cavités relativement étroites, principalement représentées par trois éperons ou *cornes* (fig. 151). L'arrangement des parties, à l'intérieur et autour de ces Ventricules Latéraux, est essentiellement semblable à ce que l'on rencontre chez les Singes supérieurs, chez lesquels existent les *cornes postérieures,* dont on a déjà beaucoup parlé, aussi bien que les petits renflements (petits hippocampes), situés sur leur côté interne, et qui correspondent extérieurement à la scissure calcarine. (Voy. p. 236, vol. Ier.) Les Tubercules Quadrijumeaux et les organes adjacents ne présentent pas non plus de particularités distinctes.

Comme l'on ne rencontre pas, dans ces régions du Cerveau Humain, de structures nouvelles, il n'y a pas besoin de faire une

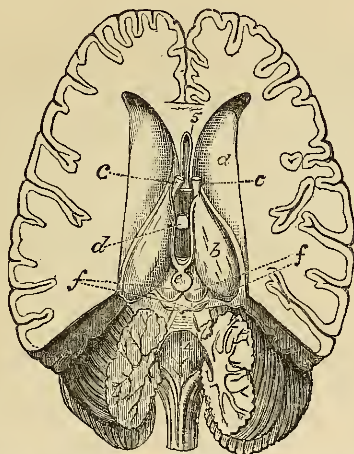


Fig. 152. — Troisième et Quatrième Ventricules du Cerveau, découverts en enlevant la « toile choroïdienne » et en coupant une partie des Hémisphères Cérébraux et du Cervelet (d'après Sharpey). *a,* Corps Strié ; *b,* Couche Optique ; *c,* piliers antérieurs de la Voûte ; *d, commissure moyenne* ou molle, traversant le troisième ventricule ; *e,* Glande Pinéale ; *f, f,* Tubercules Quadrijumeaux ; *g, g,* Pédoncules Cérébelleux supérieurs, avec (*h*) une partie de la *valvule de Vieussens,* s'étendant entre eux et formant le toit du quatrième ventricule (4).

description spéciale de sa topographie intérieure. Il suffira d'étudier les figures 151-153 et leurs explications. Le lecteur fera bien de les étudier avec soin et de les comparer avec les figures des mêmes parties chez quelques-uns des animaux inférieurs (fig. 86, 87, 115). On trouvera, en outre, dans le paragraphe suivant, quelques détails sur la structure des Corps Striés et des Couches Optiques.

II. — DISTRIBUTION DES FIBRES QUI COMPOSENT LES PÉDONCULES CÉRÉBRAUX.

On a fait, pendant ces dernières années, des tentatives sérieuses pour démêler la course précise des différentes bandes de fibres qui passent de la Moelle Épinière au Cerveau, et *vice versâ.* Si importantes qu'elles soient, on ne s'arrêtera que fort peu ici sur les laborieuses investigations de Stilling, Lockhart Clarke, Meynert, et autres, sur la structure intime du Bulbe; car les détails qu'elles ont révélés sont infiniment trop complexes et techniques pour être exposés maintenant ; et aussi, parce que nous n'avons réellement besoin, pour le but que nous poursuivons actuellement, que d'exposer l'arrangement général des principales parties.

La structure intime et le mode de distribution des fibres dans les parties supérieures du Cerveau est une étude d'une difficulté non moins considérable, et dont se sont surtout occupés, dans ces dernières années, Meynert, Luys et Broadbent. Sur nombre de points, ces observateurs sont loin d'être d'accord. Les vues de Meynert, sur ce sujet difficile, ont été dernièrement réarrangées et exposées plus clairement, ce dont elles avaient grand besoin, par le professeur Huguenin, de Zurich ; et la valeur de cet ouvrage est encore accrue, dans la traduction française, par l'incorporation de matériaux nouveaux, fournis par les éditeurs, MM. Duval et Keller[1]. Ce traité récompensera l'étude attentive qu'en feront ceux que ne rebuteront pas ses détails techniques, et qui seront capables de les comprendre. Il semble, toutefois, plus que douteux que Meynert ait raison dans son point de vue général, quant à la représentation séparée de canaux sensitifs et moteurs pour les mouvements automatiques et les mouvements volontaires respectivement. Luys, outre l'occasion que lui a fournie son grand ouvrage systématique[2], a encore établi ses vues dans un des volumes de cette série[3]. Si l'on fait, dans ce chapitre, peu d'allusions à ses vues, c'est en partie pour cela, en partie parce que les investigations de Broadbent ont, jusqu'ici, été plus spécialement dirigées sur quelques-uns des points que nous pouvons le plus avantageusement discuter ici ; et surtout, parce que les observations de ce dernier semblent avoir été conduites avec beaucoup de soin et avoir été interprétées d'un point de vue général correct. Aussi, bien que les investigations de Broadbent n'aient

1. *Anatomie des Centres Nerveux,* par Huguenin. Paris, 1879.
2. *Sur le Système Nerveux Cérébro-Spinal,* 1865.
3. *Le Cerveau et ses Fonctions,* 1876.

encore été publiées qu'en abrégé[1], ce sont elles que l'on citera de préférence dans ce paragraphe et le suivant.

Un des faits les plus fondamentaux touchant les relations structurales des Hémisphères Cérébraux et de leurs Pédoncules, est que la moitié gauche du Cerveau est spécialement en connexion avec le côté droit du corps, et la moitié droite avec le côté gauche. Cet arrangement, qui existe non seulement chez l'Homme mais chez les Vertébrés en général (bien qu'à des degrés variables), est dû au fait que les fibres « centripètes » qui se rendent à chaque Hémisphère cérébral, viennent de la moitié opposée du corps, et que les fibres « centrifuges » se rendent aussi à cette même moitié.

Pour parler en termes générаnx, on peut dire que les fibres « cen-

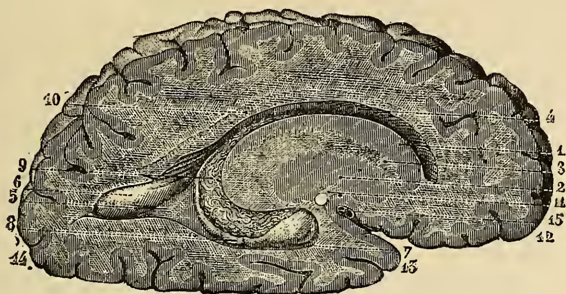


Fig. 153. — Coupe longitudinale verticale à travers l'Hémisphère Gauche, montrant le Ventricule Latéral et ses trois Cornes (Sappey, d'après Hirschfeld). 1, 2, portions intra- et extra-ventriculaires du Corps Strié, séparées par (3) une couche de fibres blanches; 4, jonction du corps du Ventricule avec sa *corne antérieure;* 5, *corne postérieure :* 6, petit Hippocampe; 7, corne descendante ou *moyenne;* 8, grand Hippocampe, couvert par (9) le plexus choroïde; 10, coupe du corps calleux; 11, commissure antérieure; 15, scissure de Sylvius.

tripètes» qui entrent dans la Moelle et le Bulbe, de chaque côté, dans toute leur longueur, passent bientôt, comme l'a montré Brown-Sequard, du côté opposé de ces centres; et qu'à partir de là, elles suivent une direction ascendante vers l'Hémisphère Cérébral du même côté, — bien qu'elles ne parviennent pas toutes jusque-là. De même, une partie importante au moins des fibres « centrifuges » ou motrices, c'est-à-dire celles qui font partie des *Pyramides Antérieures,* s'entrecroisent dans le Bulbe avec leurs homologues, de manière à se rendre à la *Colonne Latérale* du côté opposé de la Moelle. Ainsi, même en admettant que quelques-uns des Nerfs

1. *The Structure of the Cerebral Hemisphere. — Journal of Mental Science,* 1870; et aussi *The Construction of a Nervous System. — British Medical Journal,* mars et avril 1876.

Moteurs Crâniens s'entrecroisent plus haut dans la substance du « pont de Varole » (fig. 154), les endroits où se fait la décussation des conducteurs moteurs sont tous compris dans une aire fort réduite, si on les compare à ce qui a lieu pour les conducteurs sensitifs.

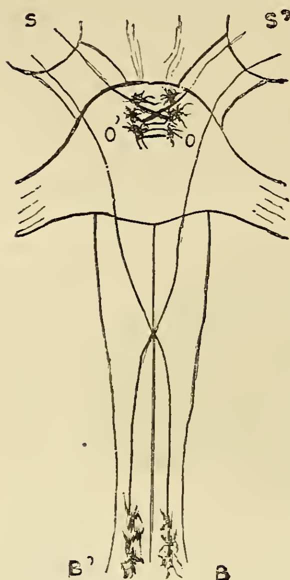


Fig. 154. — Diagramme montrant le lieu et le mode de *décussation* des Fibres Motrices dans le Bulbe et la Protubérance (Broadbent). B, B', deux séries de noyaux du plexus brachial, non reliées par des commissures transversales ; O, O', deux séries de noyaux oculo-moteurs dans la Protubérance, librement réunies entre elles par des fibres commissurales transverses ; S, S', fibres motrices venant du Corps Strié.

Les fibres longitudinales de la Moelle sont en grande partie divisibles (si nous en excluons celles qui sont en relation spéciale avec le Cervelet) en trois catégories : 1° les fibres qui transmettent vers le Cerveau les courants *centripètes;* 2° les fibres qui transmettent les courants *centrifuges;* et 3° les fibres d'ordre *commissural,* qui servent à relier des centres, ou groupes séparés de cellules, dans différentes parties de la Moelle elle-même ou dans la Moelle et le Bulbe.

La Moelle étant en outre un organe symétrique bilatéralement, les groupes de cellules en question sont semblablement représentés dans chacune de ses moitiés (fig. 19), et les régions similaires, Motrices et Sensitives de ces deux moitiés de la Moelle et du Bulbe sont, dans une étendue considérable, mises en relation structurale les unes avec les autres, au moyen de nombreuses fibres *commissurales* transverses.

Les deux premières séries de fibres longitudinales dont on a parlé, passent de chaque côté, en colonnes compactes, à travers le Bulbe et ce prolongement du Bulbe qui est croisé par les *pédoncules moyens* du Cervelet (ou pont de Varole). Au delà de ce point, les deux séries de fibres d'un côté s'écartent de celles du côté opposé (fig. 154), de manière à former ce qui est connu sous le nom de *Pédoncules cérébraux.* On voit ces parties sur la face inférieure du Cerveau, surtout lorsque les sommets des Lobes Temporaux sont écartés ou enlevés (fig. 155, *r c*). Chaque Pédoncule disparaît bientôt dans l'Hémisphère Cérébral correspondant ; et le reste de sa course, ou de celle des fibres qui le constituent, ne peut plus être découvert que par de minutieuses dissections. Il s'élargit rapidement en s'éten-

dant en éventail (*corona radiata*), les bords de l'éventail étant dirigés, comme le dit Broadbent, « en avant et en arrière, et les surfaces en dedans et en dehors, mais inclinées en dehors, de manière que la surface externe regarde en bas et soit concave, et que la surface interne, convexe, regarde en haut ».

En coupant transversalement un des Pédoncules en avant de la Protubérance, on voit qu'il se compose de deux couches de fibres séparées par une bande noire grisâtre de tissu ganglionnaire connue

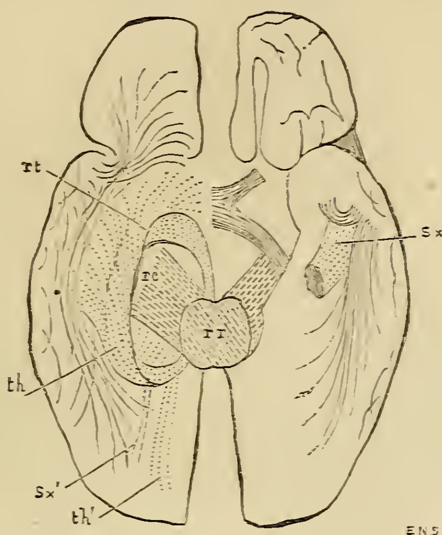


Fig. 155. — On voit, à droite, un plan de fibres situées au-dessous des circonvolutions superficielles, sur la face inférieure du Lobe Temporal, et formant le plancher de la Corne Descendante. La Corne a été ouverte en avant ; et l'on voit les fibres (*s x*) qui vont du sommet du lobe au Corps Strié extra-ventriculaire. Du côté gauche, la dissection a été poussée plus loin, et la Bandelette Optique a été enlevée ; *r r*, Pédoncule du Cerveau ; *r c*, Crusta ; *r t*, fibres du Tegmentum (et fibres venant de la Couche Optique) contournant le bord antérieur de la Crusta ; *t h*, queue de la Couche Optique, contournant le bord postérieur de la Crusta, formant le « Col du Pédoncule », et distribuant des fibres au bord Sylvien du Lobe Temporal ; *t h* et *s x'*, fibres allant de la Couche Optique, et du Corps Strié extra-ventriculaire respectivement, à l'extrémité Occipitale de l'Hémisphère. Les fibres longitudinales non indiquées par des lettres appartiennent principalement au système du *Gyrus Uncinatus* (Broadbent).

sous le nom de *locus niger* [1]. En regardant par la face inférieure, la couche la plus superficielle (c'est-à-dire la couche inférieure et antérieure, dans la position naturelle du Cerveau) est connue sous le nom de *Crusta*, et se compose de fibres blanches. Elle est sans doute

1. Sa couleur est due à l'abondance des granules pigmentaires contenus dans les grosses cellules nerveuses de cette région.

constituée par la masse des fibres centrifuges qui se réunissent plus bas pour former les *pyramides antérieures* du Bulbe, ainsi que par d'autres fibres qui se terminent dans des groupes de cellules *motrices* à l'intérieur de la Protubérance et du Bulbe. Mêlées à celles-ci se trouvent, suivant toute probabilité, des fibres qui suffisent à relier

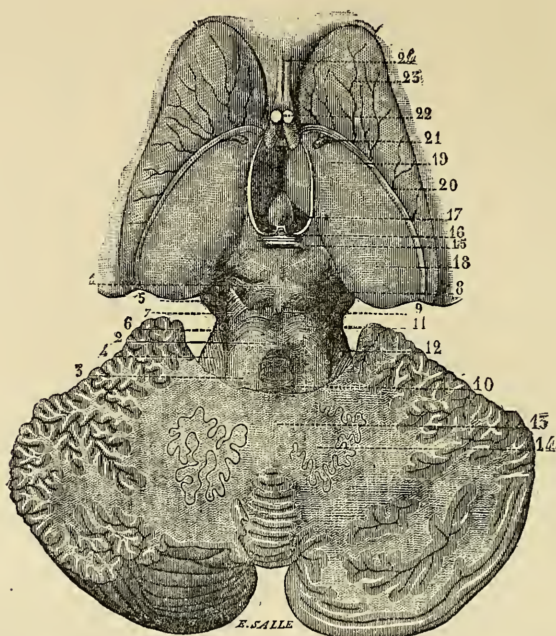


Fig. 156.— Ganglions centraux du Cerveau, avec le Cervelet et ses Pédoncules Supérieurs (Sappey, d'après Hirschfeld). 1, Tubercules Quadrijumeaux ; 2, Valvule de Vieussens ; 3, Pédoncules Cérébelleux supérieurs ; 4, partie supérieure des Pédoncules Cérébelleux moyens ; 5, partie supérieure des Pédoncules Cérébraux ; 6, sillon latéral de l'isthme ; 7, ruban de Reil ; 8, cordon s'étendant du *testis* au *corps genouillé* interne ; 9, colonne de la Valvule de Vieussens ; 10, lamelle grise de la même ; 11, fibres postérieures du faisceau triangulaire de l'isthme ; 12, fibres supérieures des Pédoncules Cérébelleux moyens ; 13, centre blanc du Cervelet ; 14, noyau gris rhomboïdal du Cervelet ; 15, « commissure postérieure » du Cerveau ; 16, pédoncules de la Glande Pinéale ; 17, Glande Pinéale, renversée en avant pour laisser voir ces deux dernières parties ; 18, tubercules postérieurs des Couches Optiques ; 19, tubercules antérieurs des mêmes ; 20, Tenia semicircularis ; 21, veines du Corps Strié ; 22, piliers antérieurs de la Voûte, entre lesquels on voit la « commissure antérieure » ; 23, Corps Strié ; 24, Septum Lucidum et « cinquième ventricule. »

le Corps Strié avec le Cervelet, par l'intermédiaire de ses *pédoncules moyens*. La couche plus profonde (celle qui est située en dessus et en arrière dans la position naturelle du Cerveau) constituant ce que

l'on connaît sous le nom de *Tegmentum,* n'est pas aussi blanche, et semble être principalement composée de fibres « centripètes » provenant de la Moelle et du Bulbe.

« La *Crusta* et le *Tegmentum,* dit Broadbent, peuvent être séparés l'un de l'autre sur une certaine distance, lorsqu'ils s'étendent pour former l'expansion en éventail dont on a parlé; mais, avant qu'elles émergent des ganglions centraux, les fibres de l'une des couches pénètrent entre celles de l'autre, et elles se mêlent de façon à ne plus pouvoir être distinguées.

a. Relation des Pédoncules Cérébraux avec les Ganglions Centraux: Couches Optiques et Corps Striés. — D'après l'anatomiste cité ci-dessus, « on peut dire que la Couche Optique et le Corps Strié sont placés à cheval, l'un sur le bord postérieur, l'autre sur le bord antérieur de l'éventail que forme le Pédoncule en s'étalant; et que chacun d'eux a une portion intra-ventriculaire et une portion extra-ventriculaire. La Couche Optique est de beaucoup le plus petit des deux ganglions, et l'on peut dire qu'elle est embrassée par le Corps Strié, qui est aussi placé sur un niveau un peu plus élevé. Il y a un remarquable contraste entre ces deux ganglions, soit sous le rapport de la structure, soit sous celui de leurs relations avec le Pédoncule cérébral, d'une part, et les circonvolutions de l'Hémisphère d'autre part. »

La *Couche Optique* se compose d'un mélange de fibres et de substance grise, et a une couleur blanchâtre à la surface, — qui contraste avec la teinte plus grise du Corps Strié.

La partie de beaucoup la plus considérable de la Couche Optique semble [1] se projeter dans le « ventricule latéral »; car « elle repose sur le *tegmentum* du pédoncule cérébral, d'où elle peut être soulevée d'arrière en avant et en haut; les fibres divergentes de cette partie du pédoncule paraissant se poursuivre en avant, en passant au-dessous du ganglion, sans se terminer à son intérieur ». Mais, comme Broadbent le remarque plus loin : « il est possible qu'il existe, au moyen de prolongements cellulaires, une communication entre les fibres rayonnantes et le ganglion susjacent, qui les mette dans une relation équivalente à la terminaison directe de fibres et de cellules ».

La portion de la Couche Optique qui semble réellement placée en dehors du ventricule consiste « seulement en un prolongement du corps du ganglion, qui contourne le bord postérieur du pédoncule et se replie en avant dans le toit de la corne descendante du ventricule latéral, en devenant pointue antérieurement. »

1. Voyez vol. I[er], p. 208, 209 note; et aussi fig. 122.

Le *Corps Strié* est divisé en deux parties distinctes par les fibres rayonnantes du Pédoncule qui le traversent. « La portion intra-ventriculaire consiste en un dépôt ou lit de substance grise, molle, non mêlée de fibres distinctes visibles à l'œil nu, plus épais et plus large en avant dans la corne antérieure du ventricule, — et se rétrécissant en pointe en arrière. Il repose sur les fibres rayonnantes du tegmentum et de la couche optique, qui passent au-dessous de lui pour se rendre en avant, dans l'Hémisphère proprement dit. » Entre les faisceaux des fibres rayonnantes, cette portion antérieure et supérieure se continue avec la portion *extra-ventriculaire,* inférieure et externe, du Corps Strié, qui est plus volumineuse que la partie déjà décrite, bien qu'elle soit, comme celle-ci, plus grosse en avant qu'en arrière. C'est une masse un peu pyriforme, de substance grise, molle, limitée en dessus et en dedans par les fibres rayonnantes du Pédoncule *(capsule interne),* et en dehors (fig. 157, C. x) par une couche mince de fibres (*capsule externe*), partant de son intérieur pour se distribuer aux diverses régions de l'Hémisphère; bien que formant, dans la première partie de leur trajet vers les circonvolutions (ainsi que quelques autres fibres du *fasciculus uncinatus* qu'on décrira ci-après), une paroi externe qui sert à séparer cette

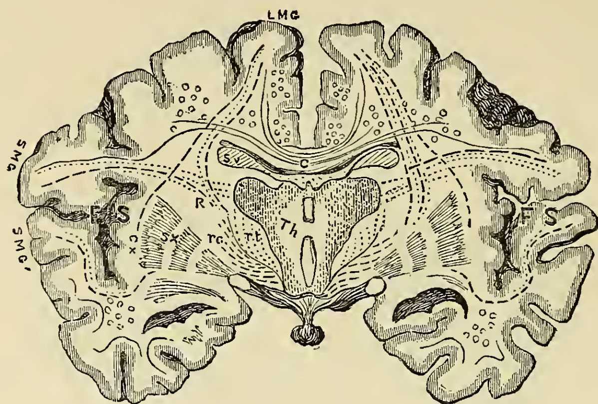


Fig. 157. — Coupe transversale du Cerveau, immédiatement en arrière de l'infundibulum. S V, Corps Strié Intra-ventriculaire; S X, Corps Strié Extra-ventriculaire; *T h*, Couche Optique; *r c*, Crusta, et *r t*, Tegmentum du Pédoncule Cérébral; R, expansion rayonnante de fibres blanches (corona radiata); *r c*, *r t* et R, forment ensemble ce que l'on a appelé la *capsule interne* du Noyau Lenticulaire; C X, *capsule externe*, comprenant le Claustrum; C, Corps Calleux; F S, Scissure de Sylvius; L M G, Circonvolution Marginale Longitudinale; S M G, S M G', Circonvolution Marginale Sylvienne; — — — — — — indique des lignes de dérivation de fibres du Corps Strié; . . . . . fibres de distribution de la Couche Optique (Broadbent).

portion inférieure du Corps Strié des circonvolutions immédiatement adjacentes de l' « insula de Reil », — dont la situation a été déjà déterminée. (Voir vol. Ier, page 234 ; vol. II, p. 9 et 40.)

b. Relations des fibres qui composent les Pédoncules Cérébraux, ainsi que des fibres partant des Ganglions centraux, ou y arrivant, avec différentes Circonvolutions des Hémisphères Cérébraux. — Il est, d'après Broadbent, facile à démontrer « que les fibres du pédoncule passent en grand nombre, sans s'interrompre, à travers les Ganglions Centraux, ou par eux, en se rendant aux Circonvolutions ». Et il ajoute : « Pour ce qui est des fibres du bord postérieur du Pédoncule, il ne saurait guère y avoir erreur; car elles n'entrent point du tout en relation avec la substance grise qui se trouve sur leur route[1]. »

D'autres fibres, provenant les unes du « tegmentum », les autres de la « crusta », semblent se terminer, ou prendre leur origine, dans la substance grise du Corps Strié, bien que Broabdent incline à croire qu' « aucune fibre de l'une ou de l'autre division ne se termine dans la Couche Optique[2] ».

Il semble toutefois sortir de la Couche Optique, comme du Corps Strié, un grand nombre de fibres indépendantes qui servent à relier ces ganglions avec des Circonvolutions situées dans diverses parties des Hémisphères[3]. Ces deux séries de fibres ne s'en vont pas séparément à la substance grise des Circonvolutions; mais elles sont, pour la plupart, inextricablement mêlées avec celles des fibres du Pédoncule (dont on a déjà parlé) qui passent sans s'interrompre à travers les Ganglions Centraux. En outre, en dehors de ces corps, ces trois séries de fibres se mêlent encore à celles de la grande commissure transversale qui réunit les Hémisphères, — c'est-à-dire du Corps Calleux.

Mais il faut décrire un peu plus longuement la course de ces trois séries de fibres — répondant au *projection system* de Meynert. — Leur mode de distribution est forcément de grande

1. Quelques-unes de ces fibres qui passent simplement à travers les Ganglions Centraux, ou par eux, peuvent, comme certains anatomistes le supposent, servir à relier l'Écorce Cérébrale avec le Cervelet, par l'intermédiaire des « pédoncules moyens » de ce dernier.

2. Ceci semble une proposition fort douteuse. Les relations anatomiques des Couches Optiques sont toutefois, jusqu'ici, aussi incertaines que leurs fonctions.

3. Broadbent dit (*Journal of Mental Science*, Avril 1870, p. 9) : — « En comparant la surface de section des fibres que l'on voit ainsi sortir des Ganglions Centraux avec la surface de section du Pédoncule lorsqu'il émerge de la Protubérance, on verra que les fibres ascendantes ont été grandement renforcées par des additions venant des Ganglions. »

importance, si l'on veut avoir quelques notions cohérentes, même des modes les plus simples d'activité cérébrale. Le lecteur doit donc étudier avec soin les particularités signalées ci-dessous, en se reportant fréquemment aux figures où l'on peut voir la position relative des Circonvolutions auxquelles il est fait allusion. Voici, en substance, la description donnée par Broadbent[1] :

Les fibres du Pédoncule, de la Couche Optique et du Corps Strié courent toujours plus ou moins de compagnie vers les mêmes parties. Pour plus de brièveté, on peut les désigner sous le nom de fibres *radiantes*.

(Mais, partout où vont les fibres *radiantes* vont aussi les fibres du Corps Calleux, — bien que pas nécessairement dans la même proportion. Ainsi il arrive que les Circonvolutions où des fibres « radiantes » commencent ou viennent se terminer, sont aussi associées d'une manière bilatérale par le Corps Calleux, et rendues ainsi aptes à une activité associée).

Ces fibres « radiantes » et « calleuses » ne se distribuent pas également à *toutes* les Circonvolutions. Un grand nombre de celles-ci ne reçoivent pas une seule fibre du Pédoncule, de la Couche Optique, du Corps Strié, ou du Corps Calleux, et ne communiquent qu'*indirectement* avec les ganglions centraux ou la grande commissure, au moyen de fibres en anses qui leur viennent de Circonvolutions directement reliées à des fibres *radiantes* ou *calleuses*.

Ce qu'a sommairement établi Broadbent[2], sur la distribution exacte des fibres *radiantes* et *calleuses* et sur les Circonvolutions où elles ne se rendent pas, contient, comme on le verra, des particularités importantes.

« Les circonvolutions où se rendent les fibres radiantes et calleuses sont principalement celles qui sont situées le long des bords de l'Hémisphère : le bord de la grande fente longitudinale, d'une part, et de l'autre les bords supérieur et inférieur de la scissure de Sylvius, qui se continuent par les circonvolutions frontale inférieure, en avant, et occipitale inférieure en arrière, jusqu'aux extrémités frontale et occipitale de l'Hémisphère, qui en sont abondamment pourvues; enfin le bord libre formé par le grand Hippocampe. Il faut ajouter à celles-ci les circonvolutions ascendantes de chaque côté du sillon de Rolando (circonvolutions ascendantes frontale et pariétale, ou ascendantes pariétales antérieure et postérieure), et peut-être la seconde circonvolution frontale. Les fibres calleuses se rendent en plus grande abondance au bord de la fente longitudinale, et les fibres radiantes au bord Sylvien de l'hémisphère. »

Au contraire, les Circonvolutions qui ne reçoivent pas de fibres *radiantes* ni *calleuses* sont « toutes celles de la surface interne plate de l'hémisphère, celles de la face inférieure du lobe temporo-sphénoïdal et du lobule orbitaire, les circonvolutions de l'insula de Reil, et celles situées sur la convexité des lobes pariétal et occipital, loin des bords, jusqu'à la circonvolution ascendante

1. *Brit. Med. Journal*, avril 8, 1876, p. 433.
2. *Ibid.*, p. 433.

située en arrière du sillon de Rolando ». Broadbent ajoute : « Il peut sembler moins étrange qu'il y ait des circonvolutions sans fibres centrales ou calleuses, si l'on réfléchit que *nulle part ces fibres ne se rendent à la substance grise des sillons, mais seulement aux crêtes des circonvolutions; de sorte que la partie de beaucoup la plus grande de la région corticale n'en reçoit pas.* »

Le même investigateur dit aussi : « L'affirmation que les fibres du Pédoncule, de la Couche Optique, du Corps Strié et du Corps Calleux vont toujours ensemble aux mêmes circonvolutions semblera peut-être aller au delà de ce que l'on pourrait démontrer, si l'on considère qu'elles sont mêlées de façon à ne pouvoir être suivies isolément; et ce n'est pas tout à fait là ce qu'on aurait pu attendre. » En certains points toutefois, comme le signale Broadbent, on reconnaît aisément que les fibres sont fournies suivant un mode triple, sinon quadruple; et, comme exemple, il cite les faits suivants [1] :

Les fibres qui se rendent au sommet du Lobe Occipital en venant de trois de ces sources, c'est-à-dire Corps Strié, Couche Optique et Corps Calleux, forment des masses distinctes à leur point de départ, et ne se mêlent les unes avec les autres que près de leur terminaison dans les Circonvolutions.

Il existe une communication également indépendante avec certaines Circonvolutions, situées de manière que, pour les atteindre, les fibres provenant de l'une ou de l'autre des trois sources en question sont obligées de suivre une direction extraordinaire. Ainsi les Circonvolutions de l'extrémité antérieure et du bord supérieur du Lobe Temporal sont reliées directement avec (1) le Corps Strié adjacent, par des fibres qui croisent la scissure de Sylvius; (2) les fibres de la Couche Optique, qui se rendent aux mêmes circonvolutions, sont émises par la partie de ce ganglion qui se recourbe dans le toit de la corne descendante du ventricule, d'où ces fibres afférentes se dispersent de manière à atteindre les circonvolutions des régions spécifiées; tandis que (3) les fibres « commissurales » allant à ces mêmes parties sont principalement représentées par celles de la Commissure Antérieure, — qui, au point de vue fonctionnel, doit être regardée comme une portion détachée de la grande commissure transversale ou Corps Calleux. Les fibres « commissurales » sont toutefois aussi représentées par certaines fibres antérieures du Corps Calleux lui-même, qui, près de l'espace perforé antérieur, croisent pour se rendre au sommet du Lobe Temporal.

Plus extraordinaire encore est la direction séparée que prennent celles des fibres des trois séries en question qui entrent en relation avec le Grand Hippocampe. Cette partie, dit Broadbent, « est en communication avec le Corps Strié, à son extrémité uncinée; avec son homologue de l'autre hémisphère par la partie réfléchie du splénium du corps calleux, que j'ai appelée la commissure des Hippocampes [2]; mais sa situation sur le côté externe de la grande fente transversale du cerveau semble le séparer de la Couche Optique. La connexion

1. *Brit. Med. Journal*, avril 8, 1876, p. 433.

2. Correspondant aux *fibres psaltériales* dont on a déjà parlé, p. 211, 212, vol. Ier.

s'effectue toutefois par les fibres de la Voûte qui, ainsi qu'on le sait bien, partent de la Couche Optique, décrivent un huit de chiffre dans les tubercules mamillaires, suivent alors la direction en haut puis en arrière qu'affecte ce corps (le Trigone), et se rendent à l'Hippocampe dans le tenia. »

III. — ANATOMIE MICROSCOPIQUE DES CIRCONVOLUTIONS CÉRÉBRALES.

On a déjà établi que les Circonvolutions diffèrent beaucoup, pour ce qui regarde leurs relations entre elles, avec les Ganglions Centraux et avec les fibres du Pédoncule.

Cependant, toutes les Circonvolutions présentent certains carac-



Fig. 158. — Coupe transversale de la partie antérieure du Lobe Fronta gauche, montrant la forme des Circonvolutions et l'épaisseur relative de la Substance Grise. *a*, troisième Circonvolution frontale, dont on voit une coupe grossie dans la figure suivante.

tères communs. Lorsqu'on mène une coupe à travers l'une quelconque d'entre elles, dans une direction transversale à son grand axe, on voit une branche ou projection de substance blanche continue avec la « substance blanche » de l'Hémisphère. En dehors de cette substance blanche, existe une couche superficielle de Substance Grise, ayant une épaisseur moyenne d'environ sept millimètres, qui se continue sur toute la surface externe de l'Hémisphère, — puisqu'elle

revêt les « scissures » aussi bien que les Circonvolutions (fig. 158).

Cette couche de Substance Grise corticale a une épaisseur plus grande sur les circonvolutions frontales et pariétales que sur les occipitales. En outre, sa pesanteur spécifique varie en ces divers points, étant souvent plus élevée dans la région occipitale que dans la frontale (1032 : 1028); — tandis que, sur les circonvolutions pariétales, la densité est plus ou moins intermédiaire.

Dans la substance grise du Lobe Occipital, surtout celle des Circonvolutions de sa face inférieure et interne, une lamination distincte est généralement fort apparente, soit à l'œil nu, soit à l'aide d'une simple lentille. Ces circonvolutions furent examinées et décrites d'abord par Lockhart Clarke, en 1863 [1].

Il observa la divergence de faisceaux de fibres, en manière d'éventail, à partir de l'axe central de substance blanche, et leur passage entre de longs groupes verticaux de cellules nerveuses situés dans les couches grises profondes (fig. 159). Quelques-unes des fibres, croyait-il, se continuaient avec les prolongements des cellules; tandis que d'autres se repliaient et suivaient une direction horizontale (soit dans le sens transversal, soit dans le sens longitudinal). Les faisceaux de fibres se réduisent ainsi de volume, et en même temps, leurs fibres composantes deviennent plus fines à mesure qu'elles approchent de la surface, — par suite apparemment des branches qu'elles envoient sur leur trajet à des cellules nerveuses contiguës. Lorsqu'elles arrivent à la troisième couche à partir de la surface, elles sont « réduites aux dimensions les plus fines, et forment un réseau serré en connexion avec les noyaux et les cellules ». Les deux couches qui sont au-dessus de celle-ci sont de couleur plus pâle et composées, pour la plus grande partie, d'un réticulum extrêmement délicat de fibres (probablement fort semblables à la « névroglie »); et celles qui composent la couche la plus externe sont en continuité directe avec la membrane mince et très-vasculaire (pie-mère) qui recouvre toute la surface du Cerveau et plonge dans ses scissures.

Les fibres de l'axe central blanc lui-même sont croisées, transversalement et obliquement, par un nombre variable d'autres fibres, généralement fort nombreuses près de sa base où, d'après Lockhart Clarke, elles se croisent dans toutes les directions. Celles-ci, pense-t-il, consistent, pour la plupart, en fibres *commissurales*, comme on les décrira plus loin.

D'autres investigateurs ont, depuis, examiné la structure de la Substance Grise dans diverses Circonvolutions situées en différentes parties de l'Hémisphère. Bien qu'il existe des différences de détail,

1. *Proceed. of Royal Society,* vol. XII, p. 716.



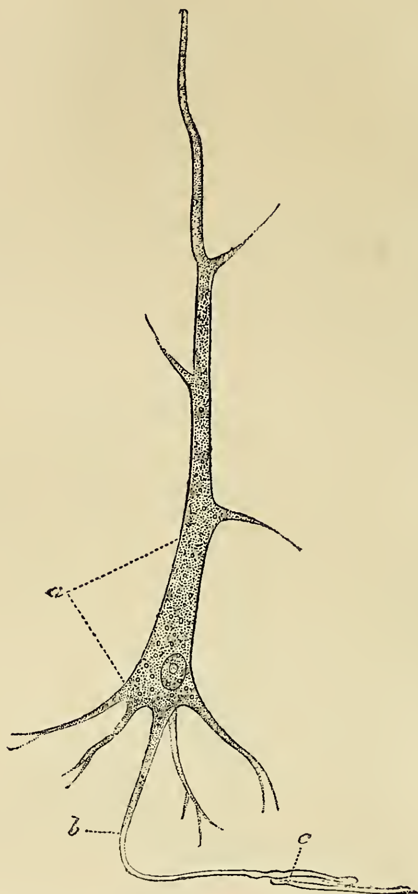


Fig. 159. — Coupe à travers un des Replis de la Troisième Circonvolution Frontale de l'Homme (gross. 65 diam.). (Ferrier, d'après Meynert). 1, couche de petits corpuscules épars, appartenant principalement à la *névroglie;* 2, couche de petites cellules pyramidales rapprochées; 3, couche de grosses cellules pyramidales; 4, couche de petits corpuscules irréguliers et rapprochés (cette lame est, dans quelques régions, occupée par des cellules *géantes*); 5, couche de corpuscules fusiformes; *m*, lame blanche ou médullaire.

Fig. 160. — Grosse Cellule Pyramidale avec ses prolongements, provenant de la quatrième couche de Substance Grise Corticale — *cellule géante* (Charcot). *a*, corps de la Cellule, s'amincissant en un prolongement pyramidal ramifié; *b*, son prolongement basilaire qui entre en relation avec (*c*) les fibres blanches de la Circonvolution (fortement grossi).

il y a toutefois une grande uniformité dans le type de structure. Sur un grand nombre de Circonvolutions des Lobes Frontaux et Pariétaux, Meynert décrit la Substance Grise comme divisible, non pas tant par la vue ordinaire que par les caractères microscopiques de ses parties constituantes, en cinq couches ou *lames*. Il donne une figure de l'arrangement des éléments constituant ces couches, comme on le voit dans une coupe menée à travers la « troisième circonvolution frontale » (fig. 159). Tout récemment, en outre, Bevan Lewis et H. Clarke ont décrit un arrangement fort semblable des éléments nerveux dans la circonvolution *ascendante frontale* et d'autres circonvolutions adjacentes. Leur mémoire est accompagné d'excellentes figures[1].

Ils donnent la description suivante des cinq couches de la *frontale ascendante*, — en commençant par les plus superficielles. La PREMIÈRE est une couche délicate, friable, ne contenant pas de véritables éléments nerveux. Elle est formée du réseau ordinaire de *névroglie,* avec une gangue finement granulaire, dans laquelle sont répandus en grand nombre de petits noyaux et des cellules branchues de tissu connectif. La SECONDE couche a à peu près la même épaisseur que la première : à l'œil nu, elle paraît comme une bande gris rougeâtre, nettement séparée de la couche pâle située au-dessous d'elle. A l'examen microscopique, on voit qu'elle consiste en « une série de petites cellules pyramidales et ovales, intimement rapprochées, et dont les prolongements apicaux sont arrangés suivant la direction des rayons de courbure de la surface de l'écorce. D'autres prolongements nombreux partent des angles basilaires de la cellule, et rayonnent en dehors et en bas, en se distribuant dans une aire étendue.» Chacune de ces cellules contient un gros noyau de forme ronde ou pyramidale. La TROISIÈME couche est à peu près trois fois aussi large que la seconde, et contient des éléments nerveux précisément de même nature, sauf qu'ils sont plus gros et moins serrés. Les cellules semblent s'accroître uniformément de volume de haut en bas; et, dans la partie inférieure de cette couche, elles sont deux ou trois fois plus grosses que celles de la seconde couche. Il faut toutefois remarquer qu'il existe quelques cellules plus petites, dispersées parmi les grosses. La QUATRIÈME couche ne diffère point radicalement de la troisième. Elle n'a qu'environ un tiers de son épaisseur, et diffère en outre par le grand accroissement de taille de ses cellules, — qui sont du reste d'un type similaire. En conséquence de leur volume considérablement supérieur, ces cellules paraissent plus intimement agglomérées. Elles sont, en moyenne, trois fois plus longues et plus larges que celles de la troisième couche. Dispersées entre elles, se voient en grand nombre de petites cellules angulaires; et, dans certaines portions de cette *circonvolution frontale*, les petites cellules représentent seules la quatrième couche,— les grosses cellules qu'on vient de décrire, ou « cellules géantes », faisant absolument défaut en ces points-là. La CINQUIÈME couche est de nouveau beaucoup plus épaisse que la quatrième. Elle contient des cellules irrégulièrement fusiformes, d'un volume plus petit et assez uniforme, souvent

1. *Proceed. of Royal Society,* 1878, p. 38.

arrangées en colonnes irrégulières, grâce à l'interposition des faisceaux de fibres médullaires qui montent de la substance blanche sous-jacente.

Des observations encore plus récentes[1] ont montré : (1) que dans beaucoup d'autres portions des Hémisphères Cérébraux, la région corticale a plutôt six que cinq lames, — la couche additionnelle étant alors produite par l'interposition, entre les troisième et quatrième couches, d'une autre lame contenant de petites « cellules pyramidales et anguleuses » ; (2) que le type cortical à cinq lames est surtout distinct dans les parties des circonvolutions frontales et pariétales qui constituent les aires excitables, ou *motrices,* de Ferrier (voyez page 191), bien que, dans la partie de beaucoup la plus considérable des Hémisphères, les circonvolutions aient le type six ; (3) que dans les régions à cinq lames les cellules *géantes* de la quatrième lame sont généralement arrangées en groupes, dus à ce que ces corps existent en agrégats irréguliers (*nids* de Betz) ; la principale exception étant dans le fait qu'au fond des scissures (là où la couche grise a aussi moins d'épaisseur qu'au sommet et sur les côtés des Circonvolutions), même dans ces régions, ces grosses cellules sont disposées régulièrement, mais isolément, de sorte que, sur des coupes verticales, elles paraissent être en séries linéaires ; (4) que, dans les espaces beaucoup plus étendus où la région corticale est à six lames, outre l'existence de la couche supplémentaire sus-mentionnée de petits éléments nerveux pyramidaux et anguleux, on trouve un autre caractère distinctif dans le fait que les grosses cellules ont, dans toutes les parties des circonvolutions, cet arrangement en lame ou solitaire qui, dans les *aires motrices,* n'existe qu'au fond des sillons[2] ; (5) que des régions ou circonvolutions de transition existent, là où l'arrangement à six lames semble faire place à l'arrangement à cinq ; et que des transitions précisément semblables se voient, même dans les régions à cinq lames, en passant du fond des « sillons » aux côtés des Circonvolutions.

Bien qu'ils diffèrent si grandement de volume, les éléments nerveux proprement dits des seconde, troisième et quatrième couches sont de forme essentiellement semblable ; et il n'y a, en réalité, aucune bonne raison de séparer ces couches les unes des autres. Cela peut être justifiable comme simple artifice pour faciliter la description, mais ne le serait point si l'on regardait cette division comme indiquant une différence de nature entre ces éléments pyramidaux, bien qu'ils diffèrent si fortement de volume dans les divers endroits. Parler des plus grosses de ces cellules seulement (c'est-à-dire de celles de

1. Voyez : Bevan Lewis, *On the Comparative Structure of the Cortex Cerebri. Proceed. of Royal Society,* juin 1879, p. 234.

2. Le fait que ces deux couches (la 4e et la 5e des parties à 6 lames) sont, comme le signale Bevan Lewis, toujours développées en proportion inverse ; et le fait que, là où la première est nominalement absente (c'est-à-dire dans les parties à cinq lames), il existe toujours de *petites cellules anguleuses,* mêlées aux cellules *géantes,* rendent possible que nous ayons là les deux couches réunies en une seule, grâce au développement extrême de quelques-uns des éléments nerveux existant d'ailleurs comme petites cellules pyramidales.

la quatrième couche) comme de *cellules ganglionnaires*, et appeler cette lame en particulier la *couche ganglionnaire*, implique une idée erronée. Même les plus grosses des cellules groupées ne diffèrent que par le degré des cellules de même forme qu'on trouve dans la couche au-dessus, et aussi dans la couche même, en ces points de l'écorce qui ne contiennent pas ces cellules en *nids* ou groupes.

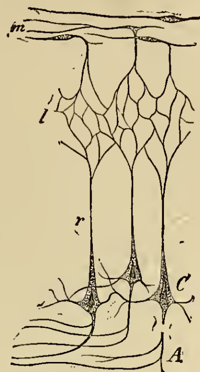


Fig. 161. — Coupe de la Couche Repliée de l'Hippocampe (ou Corne d'Ammon). A, fibres blanches qui, grâce à l'absence des couches à fuseaux et à petites cellules, s'attachent ici immédiatement aux cellules pyramidales C, équivalentes à la moitié interne de la troisième couche de l'écorce à cinq lames; *r*, *stratum radiatum*, correspondant à la moitié externe de la troisième couche; *m*, *l*, équivalents de la première et de la seconde couche.

La conclusion la plus rationnelle à tirer de ces faits, pour ceux qui adoptent les vues de Ferrier, serait de dire que toutes les circonvolutions contiennent des « cellules motrices », — et cela, même dans plus d'une couche — à moins que le simple fait du « groupement » en nids d'un certain nombre de cellules, en certaines situations, ne doive être considéré comme une indication que ces cellules ont assumé des « fonctions motrices », et doivent pour cela être désignées sous le nom de *ganglionnaires*. Toutefois, l'une ou l'autre de ces assertions ne paraîtrait point sans doute au lecteur non prévenu être basée sur rien qui ressemble à des considérations raisonnables.

Il est digne de remarque que dans la couche grise repliée du Grand Hippocampe, la structure de la substance corticale est, comme le remarque Meynert[1], extrêmement simplifiée; puisque les éléments nerveux de cette région sont représentés par une seule couche de cellules pyramidales, qui ne diffèrent aussi que par leur volume des « cellules géantes » des Circonvolutions pariétales ou frontales.

Il n'y a en réalité, dans l'opinion de l'auteur, aucune raison valable pour supposer, comme beaucoup le font, que ces *cellules géantes* diffèrent en rien, par leur nature, des autres cellules, de volume de plus en plus petit, avec lesquelles elles sont mêlées, ou qui existent seules dans la couche correspondante, sur un si grand nombre de Circonvolutions Cérébrales.

On trouve, dans les Circonvolutions des Singes, des éléments cellulaires de même nature que ceux des Circonvolutions de l'Homme, et semblablement arrangés.

1. Stricker. *Human and Comparative Histology*, vol. II, p. 395.

Chez les animaux inférieurs, la plus grande partie de l'Écorce est également à six lames; mais, dans certaines régions spéciales et limitées (bien que variables) dans chaque espèce, il existe une Écorce à cinq lames. Ces lames, d'après Bevan Lewis, sont aussi, à un très haut degré, identiques par leur composition; bien que la première (qui est surtout une couche de tissu connectif) ait généralement une épaisseur relativement plus grande chez le Mouton, le Porc et autres animaux inférieurs que chez l'Homme. Il dit : « C'est dans le caractère essentiel de chacune des cellules de ces couches, dans la parenté qui relie ces unités anatomiques les unes aux autres, et dans leur répartition générale, que nous découvrons une divergence du type normal des Mammifères supérieurs.»

Chez l'Homme, le Singe, le Chat et l'Oncelot, les cellules *géantes* sont renflées et plus arrondies (grâce à ce qu'elles émettent un plus grand nombre de prolongements) que chez des animaux comme le Mouton et le Porc. Chez ces derniers, ces cellules sont plus simplement pyramidales, et sont réunies entre elles par un plus petit nombre de prolongements. Ces cellules sont en outre dispersées sur une vaste étendue. Mais, chez le Chat et autres Carnivores, l'aire dans laquelle on trouve les cellules géantes est fort restreinte, — beaucoup plus que chez l'Homme et les Quadrumanes.

En outre, d'après Bevan Lewis, un genre particulier de cellules « sphériques » avec un petit nombre de processus unissants se trouve, au milieu des autres éléments, dans la seconde et la troisième couche du Porc et du Mouton, et aussi chez les Singes, — bien que des éléments de cette nature n'aient été rencontrés, chez l'Homme, que dans le cerveau d'Idiots et d'Imbéciles.

IV. — Principales commissures du cerveau.

Le système unissant ou, comme l'appelle Meynert, le *système d'association* des fibres cérébrales, appartient à trois catégories principales ; chacune d'elles va être brièvement décrite. Ces fibres sont de grande importance, et si nombreuses que, dit Broadbent [1], « les fibres radiantes doivent être en faible proportion, relativement aux fibres qui se rendent d'un point à un autre de la surface ».

a. Commissures unissant des parties similaires dans les deux Hémisphères. — On désigne généralement celles-ci sous le nom de Commissures *transversales*. Elles comprennent le Corps Calleux et la Commissure Antérieure, ainsi que les Commissures Moyenne et Postérieure. On a déjà, en citant les descriptions de Broadbent, désigné une partie d'entre elles sous le nom de fibres *calleuses*.

Le *Corps Calleux* est de beaucoup la plus grosse et la plus importante de toutes les commissures. En écartant les deux Hémisphères Cérébraux, on peut l'apercevoir comme une large bande de fibres s'étendant de l'un à l'autre. Son diamètre antéro-postérieur est de plus de trois pouces, tandis qu'il s'étend latéralement dans la substance des deux Hémisphères, où il forme le toit des *ventri-*

1. *Journ. of Mental Science*, avril 1870, p. 9.

cules latéraux. Sur une coupe, on voit qu'il est épaissi à chaque extrémité. (fig. 162, 27, 38.)

Les anciens anatomistes avaient, sur le mode de distribution des fibres du Corps Calleux, des opinions diverses qu'il n'est point nécessaire de discuter à présent; bien que l'on puisse mentionner que Foville pensait que ses fibres servaient à mettre le Pédoncule d'un Hémisphère en relation avec celui de l'autre; et que, d'après Gratiolet, ces fibres suffisaient à mettre le Pédoncule d'un côté en relation avec l'Hémisphère du côté opposé. Les investigations de Meynert, ainsi que celles de Broadbent, les ont toutefois conduits à penser que la première de ces opinions est tout à fait erronée, et que la seconde, si elle est vraie, ne l'est du moins que très partiellement; puisque les fibres du Corps Calleux servent principalement à unir les Circonvolutions similaires dans les deux Hémisphères [1]. Ces fibres ne se

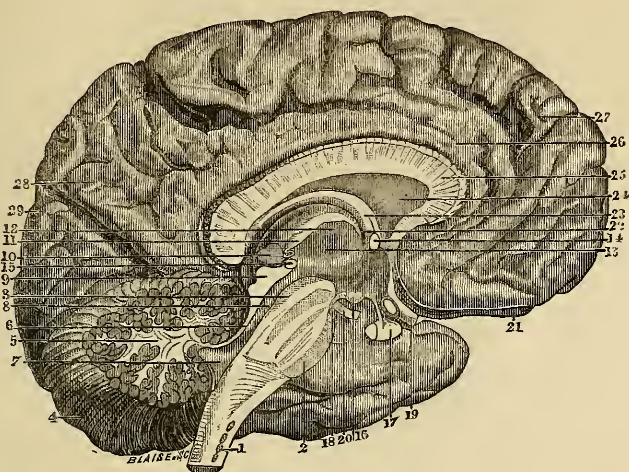


Fig. 162. — Coupe antéro-postérieure du Cerveau, montrant la face interne de l'Hémisphère Cérébral gauche. 1, Bulbe Rachidien; 2, Protubérance Annulaire; 3, Pédoncule Cérébral; 4, Cervelet; 5, *Arbre de vie;* 6, Valvule Vieussens; 7, Quatrième Ventricule; 8 Aqueduc de Sylvius; 9, Tubercules Quadrijumeaux; 10, Glande Pinéale; 11, Frein de la Glande Pinéale; 12, Couche Optique; 13, Commissure Grise; 14, Commissure Blanche Antérieure; 15, Commissure Blanche Postérieure; 16, Tubercule Mamillaire; 17, Tuber Cinereum, Infundibulum, et Corps Pituitaire; 18, Espace Perforé interpédonculaire; 19, Nerf Optique; 20, Nerf Moteur Oculaire Commun; 21, Nerf Olfactif; 22, Trou de Monro; 23, Voûte à trois Piliers; 24, Septum Lucidum; 25, Corps Calleux; 26, Circonvolution de l'Ourlet; 27, Circonvolutions Antérieures de la Face Interne; 28, Groupe Quadrilatère des Circonvolutions de la Face Interne; 29, Circonvolution Postérieure de la Face Interne.

1. *Journ. of Ment. Science*, avril 1870, p. 18.

distribuent point toutefois partout de même, mais à quelques-unes seulement des Circonvolutions. Et, comme on l'a déjà établi, celles qui sont ainsi mises en relations dans les deux Hémisphères, sont précisément celles où se rendent aussi les « fibres radiantes »

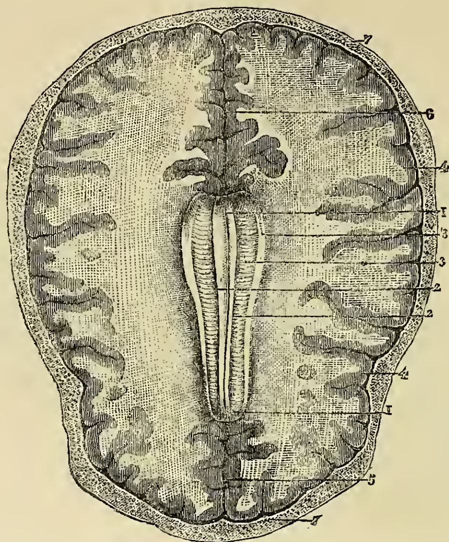


Fig. 163. — Coupe horizontale menée à travers le Crâne et les deux Hémisphères, juste au-dessus du niveau du Corps Calleux, et montrant le *centrum ovale* de Vieussens (Sappey, d'après Vicq d'Azyr). 1, 1, sillon médian de la face supérieure du Corps Calleux; 2, 2, faisceaux longitudinaux de cette face (nerfs de Lancisi); 3, faisceaux transverses de son corps principal; 3', section de la substance médullaire au niveau du bord du Corps Calleux; 4, 4, couche grise des Circonvolutions, formant un feston irrégulier autour du centre ovale de Vieussens; 5, partie antérieure de la grande fente longitudinale du Cerveau; 6, partie postérieure de cette fente longitudinale; 7, 7, coupe des parois du Crâne.

des Pédoncules. On a déjà donné plus haut les noms de ces Circonvolutions (p. 90).

La *Commissure Antérieure* est une bande distincte de fibres blanches, qui traverse la partie antérieure du « troisième ventricule », et pénètre de chaque côté dans la substance du Corps Strié (fig. 164, 6), Ce n'est point toutefois, comme il le semblerait, une Commissure unissant ces deux corps. Une dissection soigneuse suffit à montrer que ces fibres traversent simplement le Corps Strié de chaque côté (où elles sont placées dans un sillon ou canal distinct); qu'elles émergent de la surface inférieure et externe de ces corps, et qu'elles vont de là se distribuer aux circonvolutions formant le

sommet et la surface interne ou inférieure du Lobe Temporal. C'est, comme le dit Broadbent et comme d'autres anatomistes l'avaient déjà reconnu, une sorte de Corps Calleux accessoire, reliant les parties des deux Lobes Temporaux, qui ne pourraient autrement être mises en relations entre elles.

Chez quelques-uns des animaux inférieurs qui ont de gros Lobes

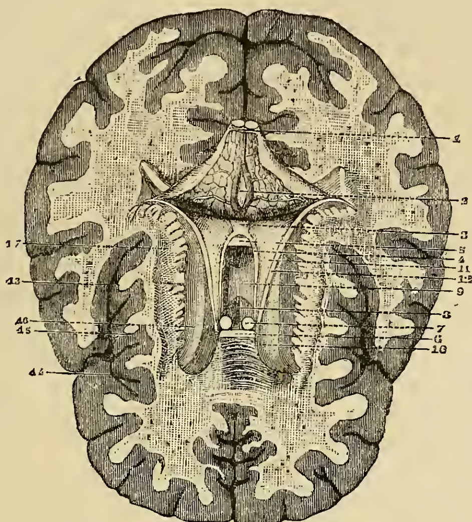


Fig. 164. — Coupe horizontale du Cerveau à un niveau inférieur, montrant le Troisième Ventricule et ses Commissures, et les relations de chacun des Corps Striés avec l'Insula de Reil correspondante (Sappey). 1, Trigone, rejeté en arrière avec la Toile Choroïdienne pour montrer le Troisième Ventricule; 2, Veines de Galien; 3, extrémité antérieure de la Glande Pinéale; 4, ses pédoncules supérieurs; 5, Commissure Cérébrale Postérieure; 6, Commissure Antérieure; 7, coupe des piliers antérieurs du Trigone; 8, Troisième Ventricule, ou V. moyen; 9, Commissure Grise, ou Moyenne; 10, Corps Strié, dont on a coupé les couches supérieures et externes; 11, Couche Optique; 12, Tœnia Semi-circularis; 13, 14, 15, coupe des Circonvolutions de l'Insula de Reil; 16, coupe du noyau intra-ventriculaire du Corps Strié; 17, coupe de la Substance Blanche de l'Hémisphère, au point où elle est comprise entre l'Insula de Reil et la partie supérieure du Corps Strié.

et « tractus » Olfactifs, ceux-ci sont directement reliés l'un à l'autre au moyen de fibres faisant partie de cette Commissure Antérieure.

La *Commissure Moyenne* est un pont de substance grise molle qui traverse le « troisième ventricule », d'une Couche Optique à l'autre (fig. 164, 9; et 157 *th.*), et peut en conséquence servir à mettre certaines parties de ces corps en relation fonctionnelle.

La *Commissure Postérieure* est une petite bande blanche qui s'étend en travers de la paroi postérieure et supérieure du « troi-

sième ventricule » (fig. 164, 5), et se recourbe en bas à travers la Couche Optique de chaque côté, de façon à se terminer dans la substance ganglionnaire du Tegmentum.

L'existence de ces connexions commissurales entre les Couches Optiques est particulièrement digne de remarque, lorsque nous voyons les deux Corps Striés n'être réunis par des Commissures d'aucune sorte. Il est toutefois important de remarquer que les divers centres en relation avec les impressions *centripètes* doivent être en relation fonctionnelle les uns avec les autres; tandis qu'il n'y a pas un besoin semblable de Commissures entre les gros ganglions moteurs supérieurs, — puisque chaque Corps Strié, transmet et règle seulement les incitations motrices qui proviennent de son propre Hémisphère.

b. Commissures réunissant des parties dissimilaires dans le même Hémisphère. — La plus connue de celles-ci, et de beaucoup, est le Trigone Cérébral. On en parle généralement comme d'une commissure longitudinale, mais le terme peut tromper, bien que ses fibres affectent pour la plupart une direction longitudinale. Elles servent à mettre en relation la face interne de la Couche Optique et le Grand Hippocampe du même Hémisphère, — ces parties étant situées à peu près dans le même plan vertical transversal.

On a déjà indiqué le trajet et les usages fonctionnels de ces fibres (p. 211, vol. Ier).

Deux groupes accessoires de fibres entrent en relation avec les *piliers antérieurs* du Trigone : (1) une bande étroite de fibres (de chaque côté) connue sous le nom de *tœnia semi-circularis*, qui, après s'être séparée du « pilier antérieur » du même côté, passe en arrière dans le sillon situé entre le Corps Strié et la Couche Optique, et disparaît dans la substance de cette dernière, après avoir tourné vers le toit de la corne descendante[1]; et (2) les pédoncules de la Glande Pinéale, qui se dirigent en avant le long des Couches Optiques, sur les limites supérieures du « troisième ventricule », en diminuant graduellement de volume, et finissant en apparence par s'entremêler avec les « piliers antérieurs » de la Voûte, près de l'extrémité antérieure de chaque Couche Optique[2].

Il existe, de chaque côté, un grand nombre d'autres groupes de « fibres commissurales », dont l'office est aussi de mettre en relation entre elles différentes Circonvolutions, plus ou moins *distantes*, du

1. Elle semblerait donc contenir des fibres servant à unir entre elles deux portions distantes de la même Couche Optique.

2. Comme ces « Pédoncules » de la Glande pinéale se continuent entre eux postérieurement, ils peuvent former une sorte de « commissure transversale » pour les régions de chaque Couche Optique d'où partent les « piliers antérieurs » de la Voûte.

même Hémisphère. Quelques-unes des principales de ces Commissures sont dirigées dans le sens longitudinal et disposées de la manière suivante [1] :

1. Un grand *système axial longitudinal* traverse les portions supérieures des Hémisphères. Il contient des fibres allant des Lobes Occipital et Temporal au sommet du Lobe Frontal, recevant ou donnant des fibres le long de ce trajet à un grand nombre de circonvolutions sus-jacentes.

2. Le *système longitudinal du faisceau unciné* est un faisceau de fibres situées à un niveau inférieur au premier système, bien qu'elles réunissent les mêmes divisions principales de l'Hémisphère. La portion moyenne du faisceau formant une bande dont il prend le nom, peut se voir sur la face latérale de l'Hémisphère, croisant le fond de la scissure de Sylvius, en passant du Lobe Frontal au Lobe Temporal. En avant, ces fibres passent sous le Corps Strié, d'où quelques-unes se rendent à la troisième circonvolution frontale ; d'autres s'étalent sous les circonvolutions orbitaires, pour atteindre l'extrémité antérieure du Corps Calleux et les circonvolutions du bord adjacent de la région orbitaire : bien que la grande majorité des fibres se poursuive au-dessous des circonvolutions orbitaires, pour se terminer le long du bord antérieur de l'Hémisphère. En arrière, les fibres du faisceau unciné se rendent au sommet du Lobe Occipital et aux circonvolutions situées le long du bord inférieur et externe des Hémisphères ; tandis qu'un groupe considérable d'entre elles se rend aussi au sommet du Lobe Temporal.

3. D'autres *fibres longitudinales inférieures et plus superficielles* partent du sommet du Lobe Temporal et se dirigent en arrière, en divergeant, dans le plancher de la « corne descendante » et dans celui de la corne postérieure, où elles se mêlent avec des fibres du Corps Calleux.

4. Les Circonvolutions de la surface interne plate de l'Hémisphère, et surtout celles du Corps Calleux (*gyrus fornicatus*), contiennent des fibres longitudinales. On dit que ces dernières partent de l' « espace perforé antérieur », en avant (Corps Strié), se dirigent en arrière au-dessus du Corps Calleux, contournent son extrémité postérieure, et de là reviennent, d'après Foville, jusqu'au sommet du Lobe Temporal.

5. Certaines fibres longitudinales (*nerfs de Lancisi*) sont situées sur la face supérieure du Corps Calleux en deux séries, une de chaque côté (fig. 163). On dit aussi qu'en avant, elles entrent en relation avec l'espace perforé antérieur, tandis qu'en arrière leur destination est douteuse. D'après Foville, elles se joignent aux « piliers postérieurs » de la Voûte [2].

D'autres séries de « fibres commissurales » n'ont pas une direction

1. Voy. *Journ. of Mental Science*, avril 1870, p. 10-16.

2. Ces deux dernières séries de fibres peuvent donc peut-être passer, par un chemin détourné, de régions *sensitives* situées dans le Lobe Temporal au Corps Strié correspondant. D'autres régions de ce Lobe semblent reliées avec le même corps d'une manière beaucoup plus directe ; c'est-à-dire par des fibres croisant la scissure de Sylvius (voy. p. 91).

aussi distinctement longitudinale, et servent, en outre, à mettre en relation les unes avec les autres des Circonvolutions plus immédiatement *adjacentes.*

Nous n'avons encore qu'une connaissance fort imparfaite de ces nombreux faisceaux de fibres, mais il serait presque impossible ici d'essayer d'exposer tout ce dont on s'est assuré à leur sujet. On peut citer toutefois quelques exemples de celles de ces connexions qui sont les plus marquées, pour donner quelque idée de l'étendue des relations mutuelles qui existent entre des Circonvolutions contiguës.

Broadbent dit[1] : « La seconde ou grande circonvolution ascendante pariétale est en relations compliquées avec les circonvolutions adjacentes, situées en arrière d'elle, et reçoit de grosses bandes de fibres de la partie postérieure de l'hémisphère, par l'intermédiaire du système axial longitudinal; elle est aussi en connexion étendue avec la circonvolution pariétale antérieure, et envoie en avant, profondément, des fibres aux trois circonvolutions frontales. La seconde frontale, outre qu'elle reçoit des fibres du système axial et des circonvolutions pariétales, est reliée avec la première et la troisième frontales, entre lesquelles elle est située, par un grand nombre de lames larges, qui ne plongent pas simplement d'une manière transversale au-dessous des sillons, mais courent tortueusement en avant ou en arrière, leurs enlacements étant trop compliqués pour qu'on puisse les figurer ou les décrire. En outre, des fibres croisent transversalement au-dessous de la seconde circonvolution frontale, de la première à la troisième. »

Les circonvolutions du Lobe Temporal sont fort distinctement reliées à d'autres des Lobes Occipital et Pariétal; et Broadbent ajoute[2] : « il est digne de mention qu'entre les circonvolutions infra-marginale Sylvienne et parallèle, séparées par la profonde scissure parallèle, existe la connexion commissurale la plus étendue que l'on trouve entre des circonvolutions adjacentes, dans le cerveau tout entier. » Des expériences physiologiques récentes donnent, comme nous le verrons dans le chapitre suivant, une grande importance à cette observation.

La masse des fibres partant des circonvolutions rayonnantes de l' « insula de Reil » forme une couche épaisse qui est en relation avec les circonvolutions avec lesquelles se continuent ses bords antérieur et supérieur : c'est-à-dire celles du bord postérieur du lobule orbitaire, la troisième frontale et la pariétale ascendante. Le trajet de ces fibres est très compliqué. Des fibres passent aussi entre les circonvolutions de l'insula de Reil et la partie supérieure de l'Hémisphère, tandis que quelques-unes partent du centre de l'insula, ou s'étendent entre lui et l'extrémité surplombante du Lobe Temporal. On n'a pas encore reconnu de fibres réunissant ces circonvolutions avec le Corps Strié ou la Couche Optique, bien qu'elles soient situées immédiatement en dehors de ce premier corps, et puissent par conséquent recevoir quelques filaments de son noyau gris extra-ventriculaire.

1. *Journ. of Mental Science,* avril 1870, p. 11.
2. *Loc. cit.*, p. 15.

D'après ce qui a été dit sur la distribution des fibres du Corps Calleux, des divers faisceaux longitudinaux de « fibres commissurales » et de celles qui s'étendent, dans diverses directions, entre des circonvolutions plus ou moins contiguës, le lecteur n'aura pas de peine à croire, ce qui pour de nombreuses raisons semble probable, que, dans la substance blanche des Hémisphères, dont la masse est si considérable, les fibres venant des Pédoncules ou des Ganglions Centraux, et allant à la surface ou en revenant, doivent, comme le signale Broadbent, être en faible proportion relativement aux fibres qui vont d'une partie de la surface à une autre, soit dans le même Hémisphère, soit d'un Hémisphère à l'autre, — ou, pour employer la phraséologie de Meynert, que les fibres du *système de projection* sont, prises ensemble, en petit nombre, relativement à celles du *système d'association.*

c. Commissures mettant le Cervelet en relation avec le Cerveau. — Celles-ci correspondent à ce que l'on connaît sous le nom de Pédoncules Cérébelleux Supérieurs, bien qu'il soit possible que les Pédoncules Moyens dussent aussi être compris dans cette catégorie. On parlera, dans la section suivante, de la distribution de ces parties. Les Pédoncules Inférieurs, bien qu'ils passent à travers une portion du Bulbe, servent surtout à mettre en relation le Cervelet et la Moelle.

V. — STRUCTURE GÉNÉRALE DU CERVELET, ET SES RELATIONS AVEC D'AUTRES PARTIES.

Le Cervelet, ou « Petit Cerveau », est, contrairement au Cerveau, un organe solide dont les deux moitiés sont continues. Si l'on mène une coupe horizontale à travers le milieu du Cervelet, on verra à l'intérieur, de chaque côté, un noyau, plissé en bourse, de Substance Grise, dont l'extrémité ouverte est tournée en avant et en dedans (fig. 156, 14).

Les différents Lobes dont se compose le Cervelet ont été déjà signalés, ainsi que la manière dont ils sont subdivisés. Mais l'étendue et le mode de subdivision de la surface seront mieux compris à l'aide des fig. 156, 162, 165. Ces figures montrent la nature ramifiée des segments périphériques du Cervelet, et le volume relativement grand de sa substance grise superficielle, lorsqu'on la compare à la masse de « substance blanche » qui est entourée de toutes parts par elle, sauf dans la direction des pédoncules.

Les *Pédoncules* de l'organe, dont il existe trois paires, sont les parties qui servent à le relier avec les autres divisions de l'Encéphale et avec la Moelle Épinière.

Les *Pédoncules Supérieurs* du Cervelet sont des bandes épaisses

de fibres, qui partent de son bord antérieur, en convergeant légèrement vers la paire postérieure des « tubercules quadrijumeaux », sous laquelle ils passent. En ce point, il y a *décussation;* et les fibres de chaque faisceau se rendent alors à un gros noyau de substance ganglionnaire, situé dans la portion supérieure, ou sensitive, du Pédoncule Cérébral, et désigné d'ordinaire sous le nom de *Noyau rouge*. A partir de là, le cours de ces fibres, ou de celles qui sont en relation avec elles, demeure incertain; mais on croit communément aujourd'hui qu'elles passent sous l'extrémité posté-

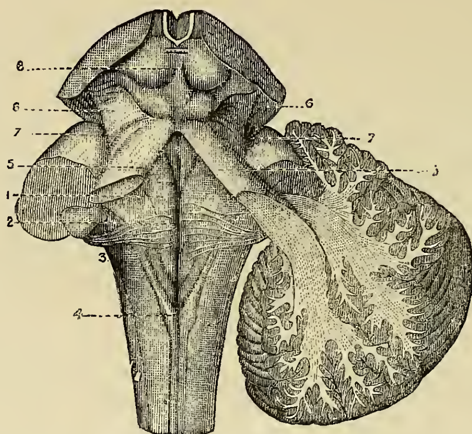


Fig. 165. — Pédoncules Supérieurs du Cervelet, Quatrième Ventricule, et parties contiguës (Sappey, d'après Hirschfeld). 1, 1, sillon médian sur le plancher du quatrième ventricule; 2, fibres blanches par lesquelles se termine le nerf auditif; 3, Pédoncule Cérébelleux Inférieur; 4, colonne médiane postérieure; 5, Pédoncule Cérébelleux Supérieur, croisant l'Inférieur sur son côté interne; 6, 7, face supérieure et postérieure du Pédoncule Cérébral; 8, Tubercules Quadrijumeaux.

rieure de la Couche Optique, et vont de là aux diverses régions de l'Écorce Cérébrale, — bien qu'on ne les ait pas, en réalité, suivies au delà de diverses parties de la « couronne rayonnante ».

On ne sait donc rien sur les Circonvolutions avec lesquelles le Cervelet est mis en relation particulière au moyen de ces fibres des Pédoncules Cérébelleux Supérieurs. On pense toutefois que, du côté du Cervelet, ces fibres sont en partie en relation immédiate avec les portions inférieures des Lobes Moyens (fig. 165); tandis que d'autres, de chaque côté, sont en communication avec le noyau gris en forme de bourse (fig. 156), ou y pénètrent, avant de se rendre aux diverses portions de l'Écorce du Cervelet.

Entre ces Pédoncules Supérieurs convergents se trouve une lame mince de substance nerveuse, connue sous le nom de « valvule de Vieussens », et qui unit le Lobe Moyen du Cervelet aux Tubercules Quadrijumeaux. Cette partie est proportionnellement plus développée chez les Vertébrés inférieurs, comme les Poissons, et sert à mettre leurs gros « lobes optiques » en relation de structure avec la seule portion du Cervelet dont ils soient pourvus, c'est-à-dire le Lobe Moyen. Cette lame forme le toit de la moitié supérieure ou antérieure du « quatrième ventricule » (fig. 152), ainsi que de la première partie du passage qui réunit cette cavité au « troisième ventricule ».

Les *Pédoncules Inférieurs*, ou « Corps restiformes », comme on les appelle aussi, unissent le Cervelet avec le Bulbe et la Moelle (fig. 165). A l'intérieur du Cervelet, les fibres de ces Pédoncules n'entrent pas, dit-on, en relation avec les noyaux gris centraux, en forme de bourse, mais se rendent immédiatement aux différentes régions de la substance grise corticale.

La portion interne de chaque Pédoncule Inférieur semble être composée des prolongements centripètes du Nerf Auditif, dont on peut suivre les fibres depuis son propre *noyau externe* jusqu'au *noyau du toit* de Stilling, du même côté et du côté opposé. Mais, d'après ce que dit Meynert, la portion externe du Pédoncule est dérivée de la *colonne postérieure* opposée de la Moelle, de la manière suivante. Les fibres de la colonne médiane postérieure (*funiculus cuneatus et gracilis*) entrent ou viennent en relation avec les cellules ganglionnaires du *corps olivaire* correspondant. De là, elles croisent la ligne médiane du Bulbe, en arrière des *pyramides antérieures*, pour contourner l'Olive opposée, avant d'émerger, sous forme de *fibres arciformes*, de la région postérieure et latérale du Bulbe. Elles se jettent de là dans le Pédoncule Inférieur, et remontent en en faisant partie. Ainsi, les fibres de chaque « colonne postérieure » s'enfoncent au-dessous de la surface de la Moelle, et, après avoir passé à travers l'*Olive* correspondante, croisé la ligne médiane du Bulbe et contourné l'Olive opposée, elles émergent comme parties constituantes du *corps restiforme*, ou Pédoncule Cérébelleux Inférieur. Cet arrangement ne doit point être regardé comme absolument hors de doute : il est en effet nié par Luys.

Les *Pédoncules Moyens* forment ensemble la Protubérance ou Pont de Varole. Les fibres de chacun d'eux (fig. 166) émergent de différentes parties de la substance corticale du « lobe latéral » correspondant du Cervelet; et, tandis que quelques-unes de ces fibres sont, à ce que l'on croit, de nature « commissurale », et croisent simplement d'un lobe latéral à l'autre, il y a décussation sur la ligne médiane de la majorité des fibres des deux Pédoncules Moyens.

Par le moyen de ces Pédoncules, chaque moitié du Cervelet est mise en relation avec les fibres motrices descendant du Corps Strié opposé (dans le Pédoncule Cérébral correspondant), ou bien avec quelques-unes des cellules du Corps Strié lui-même, grâce à ce que quelques fibres des Pédoncules Cérébelleux se recourbent en haut, à partir de la « protubérance », pour se terminer dans ces ganglions, — exactement comme d'autres, suivant un trajet semblable,

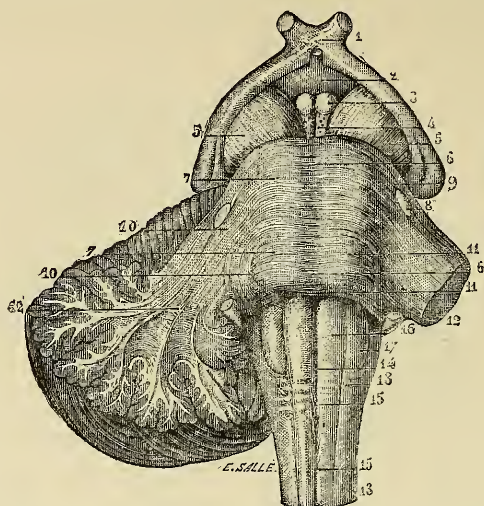


Fig. 166. — Pédoncules Cérébelleux Moyens et Protubérance, avec parties adjacentes (Sappey, d'après Hirschfeld). 1, Commissure Optique; 2, Tuber Cinereum et Tige Pituitaire; 3, Tubercules Mamillaires; 4, espace inter-pédonculaire; 5, Pédoncule Cérébral; 6, 6, sillon médian de la Protubérance, avec une légère proéminence (7) de chaque côté; 8, origine du trijumeau; 9, fibres transversales supérieures de la Protubérance; 10, 10, ses fibres médianes; 11, 11, ses fibres inférieures, s'enfonçant sous les autres; 12, 12, Pédoncules Cérébelleux Moyens, formés par l'union de ces trois séries de fibres; le pédoncule gauche est coupé près de son origine, le droit est en partie disséqué; 13, Moelle; 14, sillon médian du Bulbe; 15, 15, décussation des Pyramides (16); 17, Olive; 18, fibres Arciformes.

traversent, à ce que l'on suppose, ces ganglions pour se rendre aux Circonvolutions Cérébrales.

Tout ce que l'on sait positivement, c'est que chaque « lobe latéral » du Cervelet est principalement en relations par son Pédoncule Moyen avec le *tractus moteur* de l'Hémisphère Cérébral opposé. Et ce fait est par lui-même de quelque importance, puisque, au milieu de tous les doutes que nous conservons sur le Cervelet, il semblerait impliquer que la masse des fibres de ces Pédoncules est « centrifuge » ou motrice, — conclusion d'accord avec d'autres preuves.

Qu'il y ait toutefois des points de jonction avec des fibres motrices cérébrales du côté opposé dans la « protubérance » elle-même, ou dans son voisinage, comme le pense Luys; ou que des fibres cérébelleuses de cette nature remontent réellement jusqu'aux cellules des Corps Striés, — ou même au delà, jusqu'à certaines parties de l'Écorce des Hémisphères Cérébraux, — ce sont là des détails qui ne sauraient être décidés à présent.

8. — STRUCTURE INTIME DE LA SUBSTANCE GRISE DU CERVELET.

La Substance Grise corticale est en apparence uniforme sur tous les innombrables plis de la surface du Cervelet. A l'œil nu, elle est divisible en deux couches (fig. 167) : une extérieure, gris clair ; et une interne, plus mince, rouge grisâtre. En dedans de la couche grise de chaque repli se trouve un axe de substance blanche.

Dans la partie la plus profonde de la couche externe se trouve un simple rang de grosses cellules ganglionnaires de $0^{mm},027$, à $0^{mm},033$ de diamètre, dont les grands prolongements branchus se réunissent dans toute cette couche, en devenant plus minces à mesure qu'ils approchent de la surface (fig. 167, *bb*). Les ramifications ultimes de ces prolongements nerveux s'unisssent avec une sorte de tissu connectif pour former une gangue fibreuse fort délicate, où sont dispersés un certain nombre de petits corpuscules. Ceux-ci sont de simples corps nucléiformes, ou de petites cellules anguleuses ; et, de même que pour les corpuscules similaires de la substance grise du Cerveau, il est impossible de dire ceux que l'on doit regarder comme appartenant au tissu connectif et ceux qui ont droit au titre d'éléments nerveux. Beaucoup d'entre eux, comme s'en est assuré W.-H.-O. Sankey, sont en continuité directe avec les ramifications des cellules ganglionnaires. Courant le long de la partie interne de cette couche, en croisant la direction des grosses branches des cellules ganglionnaires, se voit un certain nombre de fibres nerveuses fines.

Les grosses cellules ganglionnaires empiètent sur la face externe de la couche suivante, qui porte le nom de *couche granuleuse*. Là, sont massées des multitudes de corpuscules de $0^{mm},007$ à $0^{mm},010$ de diamètre, fort semblables à ceux qui sont épars, en moins grand nombre, dans la couche externe. Le prolongement interne de chacune des grosses cellules ganglionnaires est, dit-on, unique et non divisé ; mais, comme il est très fin, on le perd bientôt de vue dans la « couche granuleuse », dense, dans laquelle il s'enfonce. Le mode de connexion de l'axe central de fibres blanches avec la couche granuleuse et les éléments situés en dehors d'elle, est, pour le moment,

fort incertain. Des *granules,* ou corpuscules de même nature, sont aussi, quoique en moins grand nombre, disséminés dans cette substance blanche.

Il semble tout à fait probable que quelques-unes des fibres de

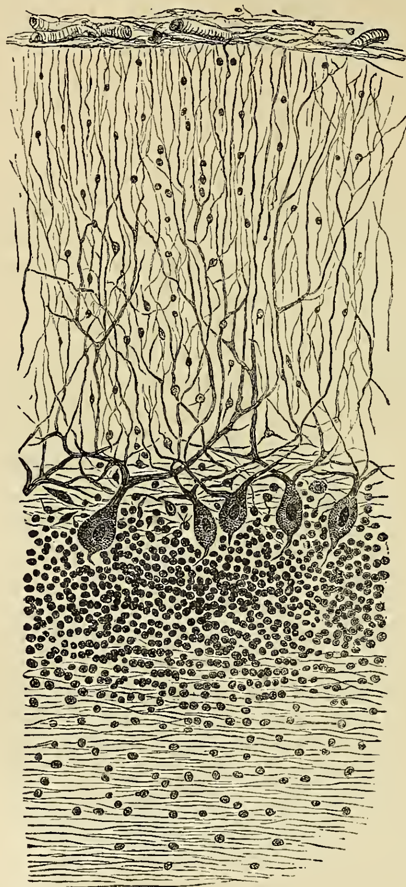


Fig. 167. — Substance Grise du Cervelet. Coupe, grossie à environ 400 diamètres (Sharpey, d'après Sankey). *a*, pie-mère du Cervelet; *b, b,* couche externe grise; *c*, grosses cellules ganglionnaires; *d,* couche interne, rouge grisâtre, ou couche *granuleuse;* *e,* axe de fibres blanches.

chaque axe de substance blanche sont *afférentes;* et que les autres conduisent des impressions ou impulsions *efférentes.* Les premières fibres peuvent se diviser dans la « couche granuleuse », de manière à

entrer en relation avec deux ou plusieurs cellules ganglionnaires; et les *stimuli* centrifuges peuvent partir de ces groupes de cellules, passer dans la couche externe par leurs branches ramifiées, et de là, par des radicules contiguës de fibres « efférentes » qui se réunissent entre elles à mesure qu'elles vont, passer à travers la « couche granuleuse », et sortir par l'axe de substance blanche.

Ce dernier arrangement est hypothétique, mais il semble à l'auteur être le mieux en accord avec la structure réelle de la substance grise du Cervelet.

7. — Connexions centrales des Pédoncules olfactifs et optiques, ainsi que d'autres nerfs craniens.

Les Pédoncules, ou « bandelettes » Olfactives, et les Pédoncules, ou « bandelettes » Optiques, sont généralement regardés comme quelque chose de différent des nerfs ordinaires. On les considère comme des excroissances spéciales, ou prolongements du Cerveau. Une distinction de ce genre est sans doute légitime pour ce qui regarde beaucoup d'animaux inférieurs. Il en est ainsi, par exemple, chez les Poissons, aussi bien que chez quelques Reptiles et Mammifères, chez lesquels les Centres Olfactifs sont extrêmement bien développés; et chez les Insectes et les Céphalopodes, où les yeux et les Centres Optiques sont fort gros. Mais, chez l'Homme, où ni le sens de la Vue ni celui de l'Odorat ne sont développés d'une manière aussi extraordinaire, et chez lequel les Centres primaires correspondants sont relativement petits, toute distinction de ce genre est moins évidente. Chez lui, en réalité, il n'y a aucune bonne raison pour la maintenir pour les *bandelettes optiques*, puisque ces parties diffèrent peu en apparence des nerfs ordinaires. Une distinction de cette nature est toutefois mieux justifiée pour les *bandelettes olfactives;* puisque, même chez l'Homme, c'est en dehors du Cerveau que sont situés les Ganglions Olfactifs, d'où partent des Nerfs Olfactifs très petits, qui descendent dans le nez.

Il faut exposer brièvement le trajet et les connexions centrales de ces parties.

La « bandelette » Olfactive est reliée avec la région postérieure de la surface orbitaire de l'Hémisphère par trois racines: l'externe va en dehors, vers l'extrémité inférieure du Lobe Temporal du même côté, comme on peut le reconnaître aisément chez les Mammifères où les Lobes Olfactifs sont gros, bien qu'on ne puisse l'apercevoir chez l'Homme qu'avec quelque difficulté. La racine interne entre dans l'Hémisphère près de son bord interne, et un peu en avant de la Commissure Optique. On reviendra plus loin sur les relations des fibres des Bandelettes Olfactives, et sur ce fait qu'elles entrent en

relation, de chaque côté, avec des Circonvolutions de l'Hémisphère correspondant, et non de l'Hémisphère opposé (voy. p. 119, 124).

Les « bandelettes » Optiques sont la continuation des Nerfs Optiques en arrière de la Commissure Optique. Chaque « bandelette » est en contact avec le bord externe du Pédoncule Cérébral, et le contourne en s'aplatissant à mesure qu'elle s'avance. Arrivées là, chacune

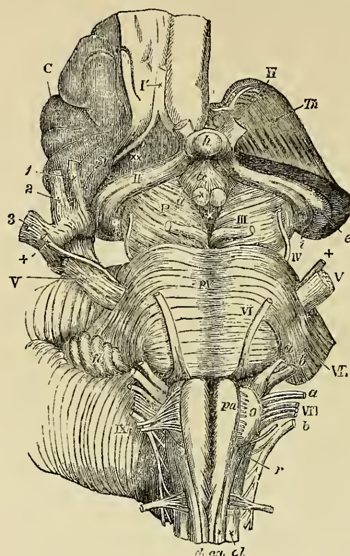


Fig. 168. — Vue grossie de la partie de la Base du Cerveau où s'attachent les Nerfs Crâniens. (Ferrier, d'après Allen Thomson).

On a laissé sur le côté droit les Circonvolutions du Lobe Central (*C*) ou Insula de Reil ; sur la gauche, l'incision a porté entre la Couche Optique (*TH*) et l'Hémisphère ; I' Nerf Olfactif, coupé ; II, Nerf Optique en avant du Chiasma ; II', Bandelette Optique droite ; *e*, Corps genouillé externe ; *i*, Corps genouillé interne ; *h*, Corps Pituitaire ; *tc*, Tuber cinereum et infundibulum ; *a*, un des Tubercules mamillaires ; P, Pédoncule Cérébral ; III, 3[e] nerf (Oculo-moteur commun) ; IV, Pathétique ; *PV*, Protubérance ; V, la grosse racine du cinquième nerf (Trijumeau) ; +, la petite, ou racine motrice ; à droite, elle est placée sur le ganglion de Gasser ; 1, 2, 3, les trois divisions du Trijumeau ; VI, Oculo-moteur externe ; VII *a*, Facial ; VII *b*, Auditif ; VIII Pneumo-gastrique, ou nerf Vague ; VIII *a*, Glosso-pharyngien ; VIII *b*, Spinal ; IX, Hypoglosse ; *fl*, *flocculus* du Cervelet ; *pa*, Pyramide antérieure ; *o*, Olive ; *r*, Corps Restiforme : *d*, fente médiane antérieure de la Moelle, au-dessus de laquelle est la *décussation* des Pyramides ; *ca*, colonne antérieure, et *cl*, colonne latérale de la Moelle.

des deux entre en relation avec deux petits nodules ganglionnaires (connus respectivement sous les noms de *corps genouillés* internes et externes), situés à l'extrémité postérieure de la Couche Optique (fig. 168, *e*, *i*; 156, 8) en contiguïté avec le segment antérieur adja-

cent des Tubercules Quadrijumeaux, avec lesquels (ainsi qu'avec la Couche Optique elle-même) un grand nombre de ces fibres, sinon toutes, entrent en relation, avant de se continuer jusqu'à certaines régions de la partie corticale de l'Hémisphère Cérébral correspondant.

Bien que le sujet ne soit point sans incertitude et sans quelque doute, les preuves semblent maintenant tout à fait en faveur de l'opinion que la *décussation*, qui a lieu dans la Commissure Optique, est aussi complète chez l'Homme qu'on la connaît chez les Vertébrés inférieurs[1]. On reviendra de nouveau là-dessus, dans un chapitre subséquent, au sujet de la question de savoir quelles sont les parties de l'Écorce des Hémisphères qui sont le plus immédiatement affectées par les Impressions Visuelles.

Il semblerait donc que les Conducteurs Olfactifs ne se croisent pas du tout, et que les conducteurs Optiques subissent une décussation complète. Cependant l'entrecroisement de ces derniers conducteurs a lieu en dehors de la substance cérébrale; de sorte que, sous ce rapport, leur arrangement diffère de ce qui existe pour les deux Nerfs Crâniens sensitifs suivants : le Trijumeau et l'Auditif.

La position du Trijumeau et sa connexion superficielle avec la face latérale de la « protubérance » peuvent être vues sur la fig. 168, *v*. Ses fibres sensitives, après avoir traversé le ganglion de *Gasser*, se réunissent pour former la *grosse racine* dont les fibres, comme celles des *racines postérieures* des Nerfs Spinaux, croisent bientôt vers le côté opposé, et vont faire partie du tractus sensitif, ou *tegmentum*, du Pédoncule Cérébral opposé. (Voyez p. 117.)

Le Nerf Auditif entre dans le côté du Bulbe, immédiatement au-dessous de la « protubérance », en relation intime avec la racine du Nerf Facial. Nous avons encore beaucoup à apprendre sur la marche subséquente, fort compliquée, de ses fibres. Une grande partie, du moins, d'entre elles, semble entrer dans le Cervelet; et la manière dont l'Hémisphère Cérébral opposé est mis en relation avec ses fibres et ses noyaux d'origine demeure tout à fait obscure. Meynert dit même[2] : « Nous pouvons regarder comme certain qu'il n'existe pas de connexion *immédiate*, étendue, entre le nerf auditif et les Lobes Cérébraux; mais qu'une relation de ce genre, dont on peut regarder l'existence comme une vérité physiologique nécessaire, ne peut être qu'*indirectement* établie par le *Cervelet*. »

On ne saurait déterminer à présent jusqu'où cette opinion de Meynert est absolument correcte. Nous savons, toutefois, d'après les

1. Voy. Ferrier, *Functions of Brain*, p. 70 et 166.
2. Stricker : *Histology*, vol. II, p. 500.

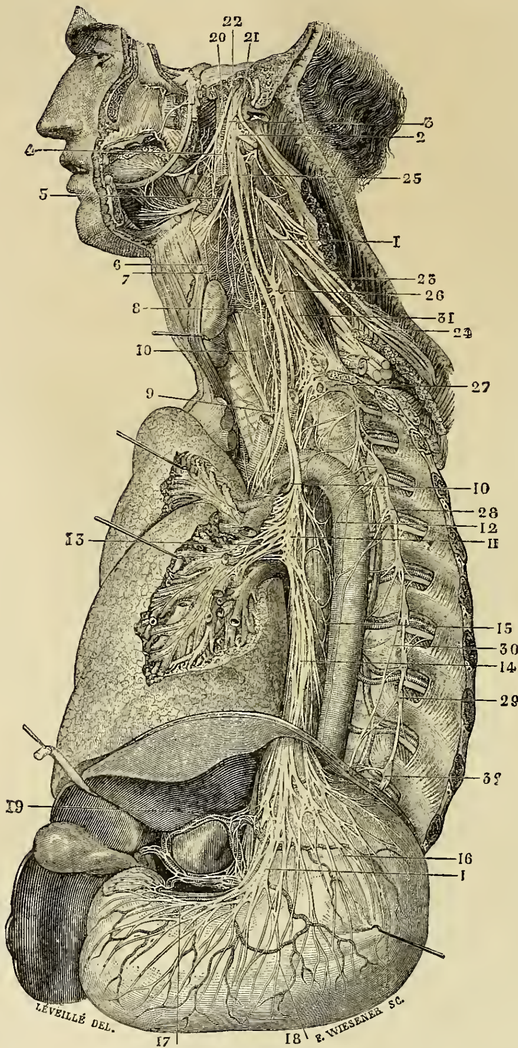


Fig. 169. — Nerf Pneumogastrique Gauche, avec les Portions Cervicale et Thoracique du Grand Sympathique. (Jamin, d'après Hirschfeld).

1, 1, Pneumo-gastrique; 2, anastomoses du Pneumo-gastrique avec l'Hypoglosse; 3, ses anastomoses avec une branche du Spinal; 4, branche Pharyngienne; 5, nerf Laryngé supérieur; 6, Laryngé externe; 7, plexus Laryngien; 8, nerf Cardiaque supérieur; 9, Cardiaque moyen; 10, 10, nerf Laryngé récurrent; 11, ganglion Pulmonaire; 12, ses anastomoses avec le grand Sympathique; 13, plexus Pulmonaire postérieur; 14, plexus Œsophagien; 15, anastomoses des Pneumo-gastriques droit et gauche;

preuves dont on parlera plus loin au sujet de l'Hémianesthésie (p. 123), qu'il y a réellement décussation des conducteurs auditifs; et que ces conducteurs s'incorporent finalement avec d'autres fibres des Pédoncules Cérébraux, comprises dans le tiers postérieur de ce que l'on désigne sous le nom de *capsule interne*.

Il ne faut point oublier, en outre, que d'après Cyon (voyez vol. Ier, p. 169), ce qui est nommé par lui Nerf de l'Espace (Raumnerv) est aussi lié au nerf Auditif, et fait partie du tronc communément connu sous ce nom. Si cette opinion est correcte, il resterait à déterminer et à différencier le trajet interne des portions appartenant à chacun de ces nerfs. Il se peut que ce soient les fibres du nerf de l'Espace qui entrent plus spécialement en relations immédiates avec le Cervelet. (Voyez p. 137.)

On parlera, dans la section suivante, des deux autres nerfs sensitifs du Bulbe, le Glosso-pharyngien et le Pneumo-gastrique. La situation des nerfs « moteurs » se verra en examinant la figure 168; bien qu'il n'y ait pas besoin de s'y arrêter davantage ici.

8. — CONNEXIONS DU SYSTÈME NERVEUX VISCÉRAL AVEC LE CERVEAU.

Les relations des Nerfs Systémiques avec le Cerveau ne diffèrent point essentiellement, chez l'Homme, de ce qui existe chez la grande majorité des autres Vertébrés supérieurs. Chez tous, le Système Nerveux Viscéral est divisible en deux parties, dont les connexions avec le Cerveau sont en partie *directes*, en partie *indirectes*.

1° *Nerfs Systémiques Cérébraux.* — Le segment le plus inférieur de l'Encéphale — le Bulbe — est mis en relation immédiate avec le plus grand nombre des viscères du corps par le Glosso-pharyngien et le Pneumo-gastrique, comme nerfs « afférents ». Ils le relient avec toute l'étendue du canal alimentaire au-dessous de la cavité buccale, avec les organes respiratoires, avec le cœur et quelques-uns des grands vaisseaux; avec le foie, la rate, les reins, et peut-être aussi avec les organes internes de la génération.

De la même région de l'Encéphale (le Bulbe) partent aussi des fibres « efférentes » qui se rendent à quelques-uns des viscères ci-

16, branches de l'extrémité Cardiaque de l'Estomac; 17, branches de la petite courbure; 18, branches de la face antérieure; 19, branches Hépatiques; 20, Glosso-pharyngien; 21, Spinal; 22, sa branche interne s'anastomosant avec le Pneumogastrique; 23, sa branche externe se rendant au Trapèze, et s'anastomosant avec (24) le quatrième nerf Cervical; 25, ganglion Cervical supérieur; 26, ganglion Cervical moyen; 27, ganglion Cervical inférieur, uni au premier Dorsal; 28, 29, 32 ganglions Dorsaux; 30, grand nerf Splanchnique; 31, origine du nerf Phrénique.

Dans cette figure le Cœur a été enlevé, le Poumon gauche tiré en avant, et sa racine en partie disséquée; le Foie a été écarté de l'Estomac.

dessus mentionnés. Ces fibres efférentes ou motrices ne sont point réunies en troncs séparés ; elles sont principalement renfermées dans le Glosso-pharyngien et le Spinal accessoire, dont elles sont parties constituantes. Les viscères qui ne reçoivent pas de fibres « efférentes » de cette source en reçoivent de la Moelle et de l'appareil nerveux, que nous allons mentionner à présent.

2° Le *Grand Sympathique* est un système compliqué et étendu des nerfs, et se compose des parties suivantes : — (*a*) un *cordon ganglionnaire,* situé de chaque côté de la colonne vertébrale, et relié avec les 5e, 6e, 7e, 8e et 9e paires de Nerfs Crâniens, et aussi avec les branches antérieures des divers Nerfs Spinaux, tout le long de la Moelle. Ces dernières communications sont principalement établies, de chaque côté, par des paires de filaments (dont les fibres sont en partie « afférentes » et en partie « efférentes ») qui passent des divers nerfs spinaux antérieurs aux ganglions correspondants du Sympathique, situés un peu en avant des nerfs spinaux (fig. 170). On trouve, en outre, d'autres Ganglions, à la jonction de quelques-uns des Nerfs Crâniens sus-mentionnés avec les cordons latéraux du *Sympathique.*

(*b*) Du cordon ganglionnaire, de chaque côté, partent de nombreuses *branches internes,* qui s'unissent entre elles, avec celles du côté opposé et avec des filaments des Nerfs Vagues, de manière à former, soit de grands *Plexus,* soit des *Ganglions,* soit à la fois des plexus et des ganglions, d'où partent, et où reviennent, des branches en connexion avec les différents Viscères. On trouve souvent des ganglions plus petits sur le trajet de ces dernières branches.

Les principaux Plexus systémiques sont situés vers le cœur et la racine des organes respiratoires, dans le voisinage de l'estomac (plexus solaire), et dans le voisinage de la vessie et des organes génitaux internes.

Les nerfs en connexion avec les Plexus qui donnent ou reçoivent des branches viscérales, se distribuent principalement en suivant le trajet des vaisseaux sanguins. Quelques-unes des fibres de ce système se distribuent spécialement aux parois des Vaisseaux, et sont, d'après la nature de leurs fonctions, appelées nerfs *vaso-moteurs.* Une partie d'entre eux doit avoir des fonctions « afférentes », tandis que d'autres transmettent des impulsions « efférentes », déterminant la contraction des vaisseaux : de sorte qu'au moyen de ces nerfs, la quantité de sang qui passe dans les diverses régions du système vasculaire peut être aisément réglée. Les nerfs « vaso-moteurs » sont en connexion avec de petits ganglions distribués sur les vaisseaux. Des excitations motrices émanent de ceux-ci, bien que l'ensemble du système « Vaso-moteur » du corps tout entier semble soumis à l'influence d'un « centre régulateur », situé dans le Bulbe, et d'autres centres subordonnés, situés dans la Moelle.

Bien que le Système Sympathique renferme probablement ses propres nerfs afférents et efférents intrinsèques, il semble aussi envoyer (par les rameaux de communication sus-mentionnés) des nerfs afférents à la substance grise de la Moelle, et en recevoir certaines fibres efférentes, motrices et autres. Ce Système nerveux grand Sympathique est, dans une certaine mesure, un système développé d'une manière indépendante; bien qu'il ait aussi, avec la Moelle, des relations présentant des ressemblances fort intimes avec ce qui existe entre les deux *nerfs systémiques cérébraux* et le Bulbe.

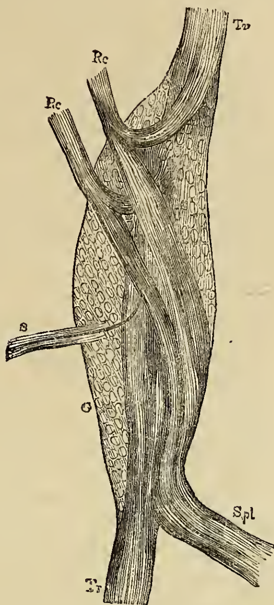


Fig. 170. — Un des Ganglions Sympathiques du Cordon Latéral droit du Lapin (Owen, d'après Kölliker). *T r*, Cordon Latéral du Sympathique; *R c*, *R c*, deux branches communiquantes; *Spl*, nerf Splanchnique ou Viscéral; *s*, petit nerf; G, cellules ganglionnaires et fibres (× environ 40 diam.).

Les arrangements qu'on vient de décrire non seulement facilitent l'activité coordonnée des Viscères en relation, mais assurent l'activité simultanée des Centres Nerveux Viscéraux et Cérébro-spinaux, lorsque cette activité associée est requise, — comme dans les processus respiratoires, l'ovulation et la parturition, ou l'expulsion des excrétions. En outre, à raison de la connexion directe ou indirecte existant entre les Viscères et le Cerveau, les états organiques des divers organes sont capables d'affecter le *caractère* ou état mental de l'individu, soit inconsciemment, soit d'une manière consciente. Des états viscéraux peuvent, indépendamment de leur réalisation consciente, pousser à des Actes automatiques ou Instinctifs, ou peuvent s'imprimer sur la Vie Consciente de l'individu, et conduire plus ou moins indirectement à une série d'Actions Volontaires.

CHAPITRE XXIV

RELATIONS FONCTIONNELLES DES PRINCIPALES PARTIES DE L'ENCÉPHALE

Nous passons maintenant de l'examen des détails de structure à la question de leur signification; et nous tâcherons que le lecteur puisse acquérir quelques notions — si faibles qu'elles puissent être — de la manière dont agit le Cerveau dans l'accomplissement de ses fonctions les plus simples.

Nous devrons nous guider dans cette tentative sur trois séries de faits et de déductions : (1) ce qui nous vient de l'étude Anatomique du Système Nerveux de l'Homme et des animaux inférieurs; (2) ce qui vient d'Expériences sur les animaux inférieurs, où les Nerfs, ou d'autres portions du Système Nerveux, ont été excités ou détruits; (3) enfin sur ce que rapportent les médecins qui ont voué une attention spéciale aux symptômes provenant des Maladies ou des Lésions qui irritent ou détruisent diverses portions du Cerveau de l'Homme.

Dans chacune de ces directions, nos connaissances ont fait, pendant ces dernières années, un pas très appréciable, et continuent à progresser.

Dans ce chapitre préliminaire sur le mode d'action du Cerveau, l'attention du lecteur sera appelée sur ce que l'on connaît touchant trois séries de relations structurales d'importance fondamentale.

1. — RELATION CROISÉE EXISTANT ENTRE LES HÉMISPHÈRES CÉRÉBRAUX ET LES MOITIÉS LATÉRALES DU CORPS.

Les corps de la grande majorité des Invertébrés, aussi bien que des Animaux Vertébrés, présentent la symétrie bilatérale, — du moins pour ce qui regarde tous les organes extérieurs et toutes les parties du Système Nerveux. De sorte que, si l'on divisait un de ces animaux par un plan vertical, médian et longitudinal, chacune des moitiés

du corps se trouverait semblable à l'autre sous tous les rapports, extérieurement du moins, et renfermerait aussi la moitié d'un Système Nerveux semblable à ce qui existerait dans son homologue.

Toutefois, d'après ce que nous savons aujourd'hui, le double Système Nerveux des Invertébrés est, avec leur double corps, dans une relation absolument différente de celle qui existe entre les mêmes parties chez les Vertébrés. Chez les premiers, la moitié du Cerveau contenue dans chaque moitié du corps est en connexion immédiate avec les organes des sens et les surfaces sensibles, aussi bien qu'avec les nerfs moteurs et les muscles du même côté du corps. Chez les Vertébrés, au contraire, il n'en est point ainsi. Il existe, à un certain degré chez les membres inférieurs de la série, et à un degré plus parfait chez les formes supérieures (y compris les Quadrumanes et l'Homme), une relation croisée entre le Cerveau et le corps; de manière que chaque moitié du Cerveau est reliée aux organes des sens et aux surfaces sensibles, ainsi qu'aux muscles de l'autre moitié du corps. La première relation est établie par les conducteurs *sensitifs* qui se croisent à la base du Cerveau et le long de la Moelle; et la seconde est due au fait que les conducteurs nerveux pour les stimuli centrifuges, ou *moteurs*, passent, de chacune des moitiés du Cerveau, au côté opposé du Corps, en subissant une décussation dans le Bulbe.

On n'a encore hasardé qu'un fort petit nombre d'explications sur le mode d'origine de cette relation croisée entre le Cerveau et le corps. Le sujet est généralement passé sous silence; et, quoique notre connaissance des relations anatomiques exactes qui existent chez les animaux inférieurs ne soit point encore assez parfaite pour nous donner une réponse tout à fait satisfaisante, on peut présenter ici quelques suggestions qui, si elles ne démontrent rien de plus, serviront peut-être à attirer davantage l'attention sur cette question fort intéressante, et indiqueront en même temps les directions où l'on a besoin d'informations plus précises.

La nature essentielle du problème apparaîtra fort distinctement, si le lecteur essaye de se figurer chez les Vertébrés l'existence d'un Système Nerveux semblable, sous tous les rapports, à ce qu'il est en réalité, sauf que les conducteurs sensitifs et moteurs ne s'entre-croiseraient pas. Avec les deux moitiés du Cerveau et de la Moelle aussi librement réunies par des *commissures* transversales qu'elles le sont en réalité, une relation directe de ce genre semblerait l'arrangement le plus naturel; il n'est donc point du tout expliqué pourquoi le même plan n'existe et ne fonctionne pas aussi bien chez les Vertébrés que chez les Invertébrés. La question à laquelle il faut répondre est donc : Quelles conditions se sont présentées chez les Vertébrés pour commencer, et finalement parfaire, cette relation croisée entre

le Cerveau et le corps, telle que nous la trouvons chez l'Homme et les Mammifères supérieurs en général?

Les considérations suivantes paraissent à l'auteur jeter quelque lumière sur ce sujet.

1. Les mouvements ont lieu en réponse à des impressions sensitives de diverses natures; et (pour notre objet présent) on peut les diviser en deux classes : — (*a*) ceux dans lesquels les muscles en relation des deux côtés du corps sont mis simultanément en activité — comme les muscles du tronc, servant à la locomotion chez les Poissons et un grand nombre de Reptiles sans membres; et (*b*) ceux dans lesquels les muscles d'un côté, et spécialement d'un membre, sont seuls mis en activité, — soit par un réflexe ordinaire, soit d'une manière volitionnelle.

2. Le plus grand nombre des mouvements des Poissons et des Reptiles Ophidiens appartiendrait à la première catégorie; et, comme Broadbent[1] l'a signalé le premier chez l'Homme, nous avons la preuve que des mouvements de cet ordre peuvent être aussi bien évoqués par un stimulus passant d'un côté ou de l'autre du Cerveau à l'une des moitiés de leurs Centres Spinaux, doubles mais intimement combinés. Cela étant, ce serait peut-être une affaire relativement peu importante pour ces animaux, que quelques-uns de leurs organes sensoriels principaux, comme les yeux par exemple, fussent en relation structurale, par leurs nerfs optiques, avec la moitié du cerveau située du même côté, ou avec celle du côté opposé.

3. Les Poissons sont les premiers animaux chez lesquels nous trouvions un arrangement croisé de certains conducteurs sensitifs importants. Leurs Nerfs Optiques subissent une décussation très complète[2]. Nous ne savons pas toutefois, d'une manière certaine, si quelqu'un de leurs autres conducteurs sensoriels est semblablement disposé; il n'y a non plus aucune preuve que les fibres constituant leurs conducteurs moteurs subissent une décussation.

4. Ainsi donc, chez les Poissons, nous avons affaire à ce qui peut être et n'est probablement qu'un simple commencement partiel de la relation croisée entre le Cerveau et le corps; et l'on peut concevoir qu'une relation de ce genre puisse avoir été déterminée, ou du moins favorisée, chez quelqu'un des Poissons primitifs, par deux ou trois particularités physiques de ces êtres. L'élongation de la tête d'un Poisson — conformation sans doute en relation intime avec la vie de l'animal et ses mouvements dans un milieu aquatique — ainsi que la position latérale des yeux, peuvent avoir été pour quelque chose dans la production d'une décussation des bandelettes optiques, à l'époque de leur bourgeonnement, chez quelques formes primitives des Poissons[3].

1. *Brit. and For. Med. Chir. Review.* 1866.

2. Bien que, d'après Siebold, il y ait exception à cette règle chez le *Bdellostoma*, appartenant à la classe des Myxinoïdes, la plus inférieure des Poissons.

3. Marshall (*Outlines of Physiology*, vol. Ier, p. 602) s'efforce d'expliquer cette décussation primaire, en supposant qu'elle dépend de la réversion latérale des images optiques, occasionnée par la forme concave de la rétine chez les Poissons. Mais ses raisons ne semblent pas satisfaisantes; car, avec une rétine

5. Mais lorsque des membres distincts apparaissent chez les Reptiles supérieurs, et lorsque, chez les Oiseaux et les Mammifères, les mouvements de membres plus ou moins semblables deviennent de plus en plus volitionnels et indépendants les uns des autres, on pouvait s'attendre à ce que deux résultats additionnels suivissent la décussation primaire des Nerfs Optiques (de quelque manière que celle-ci ait été déterminée) : — *(a)*, ceux des conducteurs « sensitifs » dont les impressions sont les plus importantes pour l'instigation des mouvements des membres, tendraient aussi à se croiser; car il serait fort essentiel que des Impressions Tactiles et Auditives, plus ou moins unilatérales, soient mises en relation dans les centres avec des Impressions Visuelles venant du même côté du corps; (*b*) coïncidant avec l'établissement d'une décussation des conducteurs *sensitifs,* — et spécialement de ceux du Sens Tactile et de la sensibilité commune, — chez des animaux habitués à accomplir des mouvements volontaires unilatéraux, nous pourrions nous attendre à trouver une tendance à l'établissement d'une relation croisée correspondante entre les conducteurs *moteurs* du Système Cérébro-Spinal. Ainsi la moitié du Cerveau qui a d'abord reçu les impressions sensorielles instigatrices, serait mise à même d'envoyer les excitations motrices, — soit pour les mouvements réflexes, soit pour les mouvements volitionnels des membres d'un seul côté du corps. Et, s'il ne doit pas y avoir de décussation séparée pour les conducteurs des incitations motrices réflexes et des volitionnelles, les croisements des conducteurs moteurs, tels que nous les trouvons dans le Bulbe de l'Homme et de beaucoup d'autres vertébrés (décussation des Pyramides), sembleraient être le seul arrangement naturel.

6. Cet arrangement croisé, plus complet, semble n'être aussi parfait que chez les Mammifères supérieurs et l'Homme.

7. Un arrangement croisé des conducteurs sensoriels semblerait moins essentiel, dans le cas du Goût et de l'Odorat, que pour aucune des autres sortes d'impressions centripètes : d'abord, parce que les organes de ces sens sont situés, plus qu'aucun des autres, sur la ligne médiane du corps; et en second lieu parce que les impressions du Goût et de l'Odorat provoquent peut-être moins immédiatement que celles des autres sens des mouvements unilatéraux des membres. Les nerfs du Goût étant toutefois liés à deux nerfs de sensibilité commune (le Trijumeau et le Glosso-pharyngien) ou en faisant partie, suivent pour ainsi dire les troncs nerveux auxquels ils appartiennent, et se croisent avec eux. Mais, pour les conducteurs Olfactifs, c'est là un fait remarquable, ils sont les seuls où l'on n'ait pas constaté de décussation, ni chez les animaux infé-

de même forme, il n'existe pas de relation croisée chez les Seiches; et parce que rien ne prouve que les conducteurs « moteurs » subissent une décussation analogue (ce que suppose son hypothèse) chez les vertébrés inférieurs privés de membres, où commence la décussation des bandelettes optiques; enfin, parce que l'expérience de ceux qui travaillent au microscope tend à montrer la facilité avec laquelle les mouvements des mains s'habituent à un renversement de l'image optique — comprenant même un renversement des parties supérieures et inférieures, aussi bien que des parties latérales. Cette dernière raison aide à montrer qu'il n'était pas besoin, comme semble le supposer Marshall, de changements anatomiques importants pour obvier à un simple renversement des images optiques.

rieurs ni chez l'Homme. Les Centres Olfactifs des deux Hémisphères sont toutefois très largement réunis au moyen de fibres commissurales, — principalement réunies dans la *commissure antérieure,* dont elles constituent la plus grande partie.

Voici donc, brièvement, l'opinion de l'auteur : La relation croisée entre les moitiés du Cerveau et du corps peut avoir commencé, chez quelques Poissons, d'une manière quasi-accidentelle; et, dans la première phase de son existence, elle n'était et n'est encore représentée que par la décussation des Bandelettes Optiques; chez les animaux supérieurs, pourvus de membres bien formés, les mouvements réflexes et volitionnels, de ceux d'un seul côté, sont très souvent évoqués en réponse à des excitations sensitives unilatérales; de sorte que, chez ces animaux, il y aurait avantage marqué si d'autres conducteurs sensitifs étaient, par décussation, mis en relation, à leur extrémité centrale, avec ceux du Sens Visuel; finalement, les mêmes influences, quelles qu'elles puissent être, qui déterminent cette décussation additionnelle des conducteurs sensitifs, doivent amener, comme conséquence également nécessaire, celle des conducteurs moteurs destinés aux membres. L'arrangement croisé des nerfs sensitifs et moteurs que l'on rencontre chez l'Homme et les Mammifères supérieurs, doit donc être regardé comme une suite presque nécessaire, au point de vue de la théorie de l'évolution, d'une décussation primaire, et peut-être presque accidentelle, des Bandelettes Optiques des Poissons.

2. — RELATIONS FONCTIONNELLES DES HÉMISPHÈRES CÉRÉBRAUX. — DUALITÉ DU CORPS ET UNITÉ DE L'ESPRIT.

On admet généralement aujourd'hui que les deux Hémisphères Cérébraux contiennent les prolongements ultimes des nerfs « centripètes » ou nerfs Sensitifs, et sont constitués par le groupement des centres organiques (largement réunis entre eux par des fibres « commissurales ») de tous ces processus mentaux supérieurs que nous avons vus dériver de l'exercice de la Sensibilité consciente, c'est-à-dire des processus spécialement automatiques de Perception, Idéation, Émotion, Conception, Raisonnement, et des processus plus volitionnels d'Attention, Souvenir, Imagination et Induction. Les Hémisphères Cérébraux contiennent toutefois, outre les Centres Sensitifs et ceux des processus dérivés sus-indiqués, des multitudes de fibres et quelques Centres servant à conduire et à grouper convenablement les courants « centrifuges ».

Parmi les diverses commissures transversales déjà décrites, une, plus importante que les autres, mérite maintenant un moment d'attention. C'est la grande commissure transversale, ou *Corps Calleux,* qui, se montrant d'abord chez les Mammifères inférieurs, s'accroît de volume chez les membres supérieurs de la série, et atteint chez l'Homme son maximum de développement. Comme on l'a établi dans le dernier chapitre, les fibres du Corps Calleux traversent d'un

Hémisphère à l'autre, de manière à mettre en relation des aires correspondantes de la Substance Grise des circonvolutions. Elles ne réunissent pas également toutes les circonvolutions, mais spécialement celles qui sont aussi en relation avec les gros ganglions basilaires (Broadbent). La *Commissure Antérieure,* bien que partie morphologiquement distincte, semble avoir une fonction essentiellement parallèle, puisque ses fibres servent aussi à relier des circonvolutions similaires des deux côtés et quelques-unes de celles qui sont situées dans les Lobes Temporaux. Une fonction semblable doit aussi être assignée aux fibres *psaltériales,* qui constituent en partie la portion postérieure, recourbée, du Corps Calleux lui-même (p. 89, note 2).

Ces fibres « commissurales » transversales sont d'un grand intérêt : car il y a des raisons de croire qu'elles sont, à un degré considérable, en relation avec cette unification de la Conscience qui existe indiscutablement (comme chacun peut l'affirmer), en dépit du fait que les organes de l'Activité Sensorielle sont partout doubles. Ces Commissures sont aussi, suivant toutes probabilités, fort essentielles à l'exercice des processus mentaux supérieurs. Dans des cas rapportés par le docteur Langdon-Down et autres, le non-développement de cette partie du Cerveau, chez l'Homme, a été associé à une Idiotie plus ou moins marquée; mais toutefois, l'arrêt de développement n'avait point, dans la plupart des cas, été strictement limité au Corps Calleux. La Commissure Moyenne, le Trigone, ou quelques régions des circonvolutions, étaient souvent défectueux en même temps. Dans quelques-uns des cas rapportés, où le Corps Calleux ne faisait que partiellement défaut, il y avait moins de dégradation des Facultés Intellectuelles que l'on n'aurait pu s'y attendre. Dans certains de ces derniers cas, toutefois, les personnes sont mortes si jeunes, ou les conditions morbides ont été si compliquées, que les observations ont relativement peu de valeur, pour établir la question de l'importance réelle du Corps Calleux pour l'exercice des processus mentaux [1].

D'après les données anatomiques fournies par Broadbent [2], ce sont les Régions Sensorielles des deux Hémisphères (ou les Sensorielles et ce que quelques-uns regardent comme les Volitionnelles) qui sont mises en relations au moyen du Corps Calleux. Mais, même si cet arrangement supposé était le seul existant en réalité, cela n'indiquerait nullement que les sièges organiques des processus dérivatifs plus complexes ne sont point aussi *médiatement* mis en rapport les uns avec les autres. Ainsi, les Régions Émotionnelles, Intellec-

1. Voy. : Knox, in *Glasgow Medical Journal,* avril 1875, où il y a quinze cas rapportés.
2. Voy. p. 83.

tuelles et Volitionnelles plus spécialisées de chaque Hémisphère, où qu'elles puissent être et de quelque manière qu'elles soient reliées entre elles, sont nécessairement, au moyen des fibres du *système d'association,* mises en communion intime avec les Régions Sensorielles de diverse nature qui leur correspondent. C'est donc de cette manière indirecte que les régions fonctionnellement les plus élevées des deux Hémisphères peuvent être mises en relation les unes avec les autres, au moyen des fibres du Corps Calleux. Il y a manifestement unité dans notre Conscience Émotionnelle, Intellectuelle et Volitionnelle, — aussi bien que dans notre Conscience Sensorielle, — c'est-à-dire dans les processus mentaux « dérivés », aussi bien que dans les « primaires ».

Il ne saurait guère y avoir de doute que ce soient cette Activité Sensorielle et l'action des portions du Cerveau qui y sont directement intéressées, qui fournissent la base primaire, ou essentielle, de la Conscience. Nous sommes le plus complètement conscients lorsque nous recevons le plus d'impressions extérieures; et nous tombons dans un état d'inconscience complète ou partielle, lorsque l'arrivée de ces impressions est pour un temps empêchée, ou lorsque nous sommes absorbés profondément dans quelque série de pensées (Conscience Idéale ou Réflective), — c'est-à-dire lorsque l'activité d'autres portions des Hémisphères Cérébraux diminue de quelque manière, ou éclipse celle des régions sensorielles proprement dites. Un admirable exemple de la première vérité a été recemment donné par le docteur Strümpell[1]; il est tellement instructif qu'il mérite d'être cité tout au long :

« Pendant l'automne de l'an dernier, on reçut à la clinique médicale de Leipzig un jeune homme âgé de seize ans, chez lequel divers phénomènes d'anesthésie s'étaient graduellement développés, à un degré que l'on a observé bien rarement. La peau de la surface entière du corps était complètement insensible, et cela à toute sorte de sensation. Le courant électrique le plus puissant ou une bougie allumée, tenue contre la peau, n'étaient capables de produire aucune douleur ni même aucune sensation de toucher. Presque toutes les surfaces muqueuses accessibles montraient la même insensibilité à la douleur. Toutes les sensations que l'on réunit sous le nom de *sens musculaire* faisaient absolument défaut. Lorsque ses yeux étaient fermés, on pouvait porter le patient tout autour de la chambre, placer ses membres dans les positions les moins commodes, sans qu'il en eût en rien conscience. Même le sentiment de fatigue musculaire n'existait plus. Il survint en outre une perte absolue du goût et de l'odorat, une amaurose de l'œil gauche et de la surdité de l'oreille droite.

Bref, cet individu ne communiquait plus avec le monde extérieur que par deux portes sensorielles : l'œil droit et l'oreille gauche. En outre, comme ces

1. *Pflüger's Archiv.*, vol. XV, p. 573; traduit dans *Nature,* 13 déc. 1877.

deux portes pouvaient, à n'importe quel moment, être aisément fermées, il était possible de rechercher les conséquences d'un isolement complet du cerveau de toute stimulation extérieure provenant des sens. J'ai fréquemment répété l'expérience suivante, et je l'ai montrée à d'autres personnes : Si l'on bandait l'œil demeuré bon, et si l'on bouchait en même temps l'oreille du patient, après quelques minutes (ordinairement deux ou trois), l'expression de surprise et les mouvements pénibles, qui s'étaient montrés d'abord, cessaient complètement; la respiration devenait calme et régulière; le malade était, en réalité, profondément endormi. On réalisait donc ici la possibilité d'amener artificiellement le sommeil, à n'importe quel moment, en empêchant toute excitation du cerveau par les sens.

Le réveil du patient n'était pas moins intéressant. On pouvait l'éveiller par une excitation auditive, en appelant dans son oreille, ou par une stimulation visuelle, en faisant tomber de la lumière sur son œil ; mais il était impossible de l'éveiller en le poussant ou le secouant. Si on l'abandonnait à lui-même, il finissait par se réveiller tout seul, dans le courant de la journée, après que le sommeil avait duré plusieurs heures; le réveil était dû peut-être à des stimuli intrinsèques partis du cerveau, ou peut-être à de légers stimuli extérieurs, inévitables, agissant par les deux sens encore en action, et se faisant sentir à cause de l'accroissement de sensibilité qu'avait acquis le cerveau durant le repos du sommeil. »

Rien ne pourrait montrer plus distinctement qu'un pareil cas, l'importance de l'activité des Régions Sensorielles des Hémisphères dans la production de ce que nous connaissons sous le nom de Conscience. Il semble clair, en effet, que si la Conscience n'est point, de quelque manière, un apanage immédiat de l'activité de ces régions mêmes des Hémisphères, celle-ci est, en tout cas, un avant-coureur essentiel de celle de quelques autres régions, dont l'activité est immédiatement associée à la Conscience.

D'autre part, il est également évident que les impressions sensorielles stimulantes sont doubles, arrivant à chaque Hémisphère du Cerveau des moitiés opposées du corps ; et que leurs accompagnements subjectifs sont confondus en une seule Conscience, de telle ou telle nature. La preuve finale de cette proposition se trouve dans les effets de blessures de certaines parties du Cerveau, d'un seul côté seulement, chez quelques-uns des animaux inférieurs; et dans les effets des maladies unilatérales de régions correspondantes du Cerveau de l'Homme. Ainsi, là où nous avons affaire à une blessure ou à une maladie du tiers postérieur de la *capsule interne*, — c'est-à-dire de cette partie de l'expansion du Pédoncule Cérébral qui est située entre la partie postérieure du Corps Strié et la Couche Optique, — nous observons une perte complète de la sensibilité de la moitié opposée du corps (Hémianesthésie). Aucune sensation tactile n'est éprouvée, et les autres voies sensorielles de ce côté sont également closes; ce côté de la bouche et de la langue sont insensibles

aux saveurs, l'oreille est sourde, l'œil aveugle, et la narine correspondante également insensible à toutes sortes d'odeurs[1].

Mais, dans l'Hémianesthésie, bien que les avenues sensorielles soient fermées d'un côté, la Conscience générale de l'individu ne semble point affectée, et son Activité Mentale peut être à peine atteinte. Cette condition mentale, relativement inaltérée malgré l'absence de stimulation sensorielle directe d'un Hémisphère, n'est probablement possible que grâce à l'activité du Corps Calleux, — puisqu'au moyen de ses fibres les excitations qui parviennent à un côté du Cerveau peuvent se propager à l'autre. Les deux Hémisphères peuvent ainsi être mis en relation avec les divers stimuli sensoriels qui émanent d'un seul côté du corps; et, de cette manière, il est possible à la Conscience générale de l'individu de demeurer intacte, même en l'absence de stimuli sensoriels d'une moitié du corps.

Il est de la plus haute importance de se rappeler que les résultats ci-dessus décrits suivent des lésions du tiers postérieur du Pédoncule Cérébral, immédiatement avant que ses fibres entrent en relation avec la Couche Optique. Les effets sont fort différents lorsque des lésions existent au-dessus ou en dehors des gros *ganglions basilaires* (voyez p. 128), même lorsque ces lésions comprennent une destruction fort étendue de l'un des Hémisphères.

Ce n'est toutefois que dans la sphère des trois sens supérieurs que les accompagnements subjectifs d'impressions provenant des deux côtés du corps se mêlent de manière à produire des Perceptions

1. L'explication de la perte du sens de l'Odorat dans la narine correspondante présente quelques difficultés. Elle semble, à première vue, être en contradiction complète avec les faits anatomiques, puisque les relations des organes de l'odorat avec les hémisphères sont exceptionnelles, comme on l'a déjà signalé (page 109). Elles sont certainement directes plutôt que croisées; et cela tendrait à contredire les connaissances anatomiques actuelles si des fibres des Ganglions Olfactifs, se rendant à leurs « centres de perception », se trouvaient quelque part dans le voisinage de la partie postérieure de la « couronne rayonnante ». Mais une explication très plausible de la perte du sens de l'Odorat dans ces cas d'Hémianesthésie se trouve, comme l'a signalé Ferrier (*Functions of the Brain*, p. 191) dans les expériences bien connues de Magendie sur les fonctions de la cinquième paire. Il s'est assuré que l'Odorat était perdu, lorsque la sensibilité de la narine était abolie — par exemple, après la section du trijumeau : non point que le trijumeau soit à proprement parler le nerf de l'Odorat, mais parce que « son intégrité est nécessaire à l'activité fonctionnelle normale du nerf olfactif. » Si la perte unilatérale de l'Odorat, dans ces cas d'Hémianesthésie, n'est réellement due qu'à la perte de la sensibilité générale dans la narine correspondante, cette même perte de l'Odorat doit se présenter chez l'Homme, lorsqu'il existe des lésions de la Protubérance entraînant la perte de la sensibilité générale de tout un côté du corps; l'expérience de l'auteur l'a conduit à croire qu'il en est ainsi

simples. Un objet odorant est perçu simple; un corps que l'on voit est reconnu simple; et de même un son, bien que stimulant à la fois les deux organes auditifs, est reconnu unique. Et, bien que nous puissions localiser les impressions gustatives de l'un ou l'autre côté de la bouche, lorsque notre attention est dirigée là-dessus, nous ne sommes point accoutumés à agir ainsi; et il serait peu utile de faire des distinctions de cette sorte. Le cas est toutefois absolument différent pour le sens du Toucher ou la sensibilité commune. Au moyen de l'Odorat, de la Vue et de l'Ouïe, nous sommes mis en relation

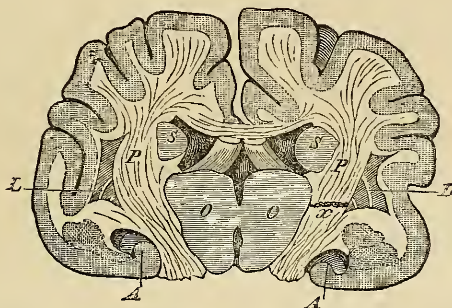


FIG. 171. — Coupe transversale du Cerveau d'un Chien, au niveau du milieu des Couches Optiques, montrant la portion de la *capsule interne* dont la section produit l'Hémianesthésie (Charcot, d'après Duret). *o, o,* Couches Optiques réunies par la Commissure Moyenne, ou Molle; P, P, tiers postérieur du Pédoncule Cérébral (capsule interne). Du côté droit, ces fibres sont représentées coupées, en *x; S,* noyau intra-ventriculaire, et *L,* noyau extra-ventriculaire du Corps Strié.

avec des phénomènes éloignés; mais, dans l'exercice du Toucher et du Goût, il y a contact réel avec différentes portions de la surface de notre corps; il doit donc y avoir, comme il y a en réalité, surtout dans le premier cas, une faculté absolument indépendante d'apprécier les impressions qui proviennent de chaque côté de notre corps, et de les localiser fort exactement.

Cette unité de résultat, accompagnant l'action d'une grande partie des Régions Sensorielles des deux Hémisphères, aussi bien que de celles qui servent à l'Activité Émotionnelle et Intellectuelle, est fort remarquable et difficile à comprendre; surtout si nous avons présent à l'esprit ce fait, qu'il n'y a pas une symétrie parfaite, même à l'œil nu, dans la conformation de beaucoup de Circonvolutions homologues des deux côtés (pour ne rien dire de leur structure microscopique); que leur alimentation vasculaire est indépendante, et sujette, par suite, à des variations qui peuvent n'affecter qu'un seul côté; et qu'une inégalité dans le pouvoir de travail des

deux Hémisphères pourrait aisément aussi être amenée par quelques différences inhérentes, ou acquises, dans l'activité moléculaire (ou fonctionnelle) des éléments nerveux correspondants des deux côtés du Cerveau.

Malgré la difficulté que nous éprouvons à comprendre comment un double mécanisme de cette nature peut fonctionner comme il le fait, de manière à amener une Conscience simple, ou à nous permettre de poursuivre les processus d'une personnalité Pensante et Voulante unique, les faits de notre propre Conscience peuvent assurer à chacun de nous qu'il en est ainsi.

Cependant, bien que la règle puisse être que les deux Hémisphères soient mis en activité simultanée et harmonique dans la Perception, l'Émotion, la Pensée et la Volition, il ne manque point absolument de preuves pour montrer qu'ils sont capables de travailler d'une manière plus ou moins indépendante, — soit (*a*) lorsque les deux Hémisphères existent, et que l'on suppose un manque d'harmonie avec *double Conscience* comme résultat; soit (*b*) dans les cas, plus positifs et plus définis, dans lesquels on n'a remarqué aucun affaiblissement des Sens ou de l'Intellect, bien que la plus grande portion de l'un des Hémisphères Cérébraux puisse avoir été détruite. On peut dire quelques mots sur chacun de ces sujets.

(*a*) La preuve en faveur de la possibilité d'une activité séparée et dissemblable, bien que simultanée, des deux Hémisphères du Cerveau est d'une nature très douteuse, bien que des faits assez connus des médecins semblent confirmer cette notion.

Par exemple, Sir Henry Hollard[1] souleva, en 1840, la question de savoir « Si quelques aberrations d'esprit, comprises sous le nom d'insanité, ne sont point dues à l'action déréglée de ce double organe (les deux hémisphères) qui conserve, à l'état de santé, une parfaite unité d'action? » Il ajoute : « Le sujet est fort obscur et toute preuve difficile; mais je crois plus probable qu'une inégalité de cette sorte puisse être cause de quelques-unes des nombreuses formes de dérangement d'esprit... C'est une remarque souvent faite que, dans certains états de dérangement mental, aussi bien que dans quelques cas d'hystérie qui y confinent de fort près, il semble y avoir comme deux esprits, dont l'un tend à corriger, par des perceptions, des sentiments et des volitions plus justes, les aberrations de l'autre; et que la puissance relative des deux influences varie à des moments différents... Il est remarquable qu'on puisse avoir parfois, des malades eux-mêmes, une expression aussi distincte de ce phénomène. J'ai vu récemment un cas où les traits le plus caractérisés étaient de fréquentes et subites explosions de colère, sur des sujets en partie réels, en partie imaginaires, mais généralement sans raison évidente ou suffisante au moment donné; ces excès étaient accompagnés de cris furieux et

1. *Medical Notes and Reflexions,* 2e éd. 1840, p. 172.

d'actes de violence, le malade frappant ou brisant tout ce qui était à sa portée. Il me décrivit lui-même le genre de conscience séparée qu'il éprouvait pendant ces violents accès, son désir de leur résister, mais le sentiment de son impuissance à le faire; et sa satisfaction lorsqu'il les sentait se dissiper. C'était une peinture, péniblement exagérée, de la lutte entre le bien et le mal ».

On ne pourrait rien dire de beaucoup mieux défini sur le sujet; et notre savoir n'a pas, depuis lors, avancé sur ce point d'une manière sensible[1]. Il est assurément possible que deux états d'Esprit, en apparence simultanés, ne coïncident jamais strictement en temps; de sorte que, dans les cas dont on vient de parler, il peut y avoir eu simplement une action rapidement alternante de l'ensemble de l'organe, plutôt qu'une action indépendante et simultanée des deux Hémisphères Cérébraux. Quelques-uns des phénomènes du rêve présentent exactement la même difficulté, — la preuve en faveur d'une double Conscience est même plus frappante ici, puisque la plupart d'entre nous peuvent ajouter leur expérience personnelle au témoignage des autres. Nous faisons plus spécialement allusion aux cas où le rêveur semble tenir une longue conversation avec quelque autre personne; où deux courants distincts de pensée se développent, et où quelquefois on peut avoir des preuves que le rêve tout entier s'est produit si rapidement que les phénomènes sont plus faciles à expliquer, en supposant une action simultanée et indépendante des deux Hémisphères, qu'une action alternativement différente de l'ensemble du Cerveau[2].

(*b*) Si nous examinons, d'autre part, la question de savoir quel degré de Puissance Intellectuelle reste possible, lorsqu'un des Hémisphères Cérébraux a été fort endommagé ou atrophié, il ne saurait guère y avoir de doute que, dans la règle, les facultés psychiques soient fort oblitérées ou paralysées. Ceci toutefois est loin d'être toujours vrai : car on rapporte des cas où, malgré une atrophie ou une maladie fort étendue de l'un des Hémisphères, les facultés intellectuelles paraissaient être dans leur condition normale.

Il est toutefois très rare que des Facultés Mentales notables soient conservées, lorsqu'une lésion importante de l'un des Hémisphères survient un peu tard dans la vie. Il y a beaucoup plus

1. L'ouvrage du Dr Wigan sur *The Duality of the Mind* (1844) est une contribution à l'étude du même sujet; mais il est diffus et fort mal arrangé.

2. La conscience de celui qui rêve peut être distinguée, sous le nom de Conscience Idéationnelle, de la conscience ordinaire qui existe à l'état de veille. Dans chacun de ces cas, les régions sensorielles des hémisphères sembleraient être les points centraux, ou initiaux, dont l'activité est excitée, — dans un cas, par des impressions sensorielles réelles, dans l'autre, par des impressions de ce genre, ravivées.

de chance d'en rencontrer lorsque la maladie ou la lésion a débuté ou est survenue dans la première enfance, c'est-à-dire à une période où la croissance et le développement structural du Cerveau sont encore capables de subir des modifications considérables, qui puissent adapter l'organe à une activité plus ou moins isolée d'un seul Hémisphère, — ce qui, dans les cas supposés, est à peu près tout ce qui est possible. Ce début précoce de la maladie a été, en effet, remarqué par l'auteur comme existant dans un grand nombre des cas les plus authentiques appartenant à cette catégorie[1].

Le plus remarquable peut-être de tous les cas de cette nature est celui qui fut observé et rapporté par Andral. Un homme, qui mourut dans sa vingt-huitième année, avait fait à l'âge de trois ans une chute à la suite de laquelle il demeura paralysé du côté gauche. L'Hémisphère droit fut trouvé si complètement atrophié, qu'une grande partie de la « pie-mère » du côté droit formait un kyste dans lequel il ne restait plus trace de matière cérébrale. Cette membrane constituait la paroi supérieure d'une vaste cavité dont le plancher seul était formé par la Couche Optique, le Corps Strié et toutes les autres parties situées sur le même niveau que ces deux corps. Il n'existait donc pas de substance nerveuse au-dessus du niveau des gros ganglions du côté droit; — et cependant Andral dit : « Cet individu avait reçu de l'éducation et en avait profité; il avait une bonne mémoire; sa parole était libre et facile; son intelligence était celle du commun des hommes. »

Des cas de nature semblable ont été rapportés par Cruveilhier et autres; et c'est un fait remarquable qu'il y ait eu non seulement conservation d'assez de Puissance Intellectuelle pour qu'il n'y eût, au moins en apparence, aucune perte dans cette direction, mais pour que les modes spéciaux de Sensibilité (comme la Vue et l'Ouïe) n'aient été abolis d'aucun côté. Il n'y eut ni Cécité, ni Surdité unilatérale, même alors que la plus grande partie de l'Hémisphère opposé avait été détruite. L'auteur a déjà essayé ailleurs d'expliquer la conservation des sens spéciaux dans des cas de cette nature, en étendant l'hypothèse de Broadbent, sur l'activité unique ou double des centres *moteurs*, au problème qui touche aux conditions réglant l'activité unique ou combinée des centres *sensitifs*[2].

Ces cas déjà signalés de maladie de la plus grande partie d'un Hémisphère, avec conservation des Sens spéciaux des deux côtés, contrastent notablement avec les cas, plus récemment publiés, de lésions du tiers postérieur de la *capsule interne*, dans lesquels il y a eu Hémianesthésie (voy. page 125 et fig. 171) Dans cette dernière classe de faits, il y a une lésion limitée dans la région « sen-

1. *Atrophy of the Left Hemisphere.* — *New Sydenham. Soc.* vol. XI, p. 153. Plusieurs cas sont rapportés par S. Van der Kolk, y compris celui qu'a publié Andral

2. *Paralysis from Brain Disease,* 1875, p. 106.

sitive » du Pédoncule Cérébral, immédiatement avant qu'il entre en relation avec la Couche Optique; tandis que, dans les cas où les Sens, soit d'un côté soit de l'autre, n'ont été que peu ou point atteints, la lésion avait principalement porté sur les régions frontale et pariétale de l'Hémisphère, au-dessus du niveau de la Couche Optique et du Corps Strié; et peut-être, par conséquent, sans impliquer beaucoup les circonvolutions du Lobe Temporal qui, ainsi qu'on le montrera dans le chapitre prochain, semblent contenir des centres, ou régions d'importance spéciale pour la perception sensorielle. Ces derniers cas sont d'un grand intérêt; mais il y aurait besoin d'informations plus exactes pour que nous puissions arriver, en sécurité, à nous former une opinion bien nette sur leur compte. Les anciennes observations n'étaient point faites, ou du moins n'étaient pas rapportées de cette manière rigoureusement précise que l'importance du sujet, au point de vue où nous l'envisageons aujourd'hui, demande clairement.

Mais, tandis que notre « Volonté » est, comme notre Intellect, unique (bien que le produit ou l'accompagnement de l'activité d'un organe double), nous sommes, à l'occasion de son exercice, amenés au point où les phénomènes *mentaux* font graduellement place aux phénomènes *non-mentaux*.

Le résultat d'un grand nombre de Volitions se trouve dans des contractions ou des relâchements musculaires ; et le simple passage de courants *centrifuges* n'est accompagné de conscience d'aucune nature[1]. Après le Désir accompagné d'une *sensation d'efforts* (qui semblent constituer ensemble ce que nous connaissons individuellement d'une Volition, pour autant du moins qu'elle se révèle à nous comme phase de Conscience), nous avons affaire à des courants moléculaires, passant peut-être à travers plusieurs séries de fibres et de cellules, mais n'ayant aucun côté conscient, et situés, en apparence, autant en dehors de la sphère de l'Esprit, que les changements moléculaires évoqués dans le muscle par les courants *centrifuges*.

Ce fut pour ces raisons que, dans un précédent chapitre, l'auteur fut amené à limiter la sphère de l'Esprit, et à ne regarder comme ses organes que la partie du Système Nerveux qui a affaire à la réception, à la transmission et aux coordinations si multipliées des *courants centripètes* dans les centres nerveux de toute nature. Nous avons, au contraire, été amenés à regarder les phénomènes des *courants centrifuges* comme non-mentaux, et les régions du système nerveux qui ont affaire avec eux, comme ne faisant pas, à proprement parler, partie de l'*organe de l'Esprit*.

Il est certain que, dès que nous quittons le côté purement mental, ou les points de départ d'une Volition, nous trouvons deux

1. Sur ce sujet, voyez ce que dit Sir Wm Hamilton dans ses *Lectures*, vol. II, p. 391, 392; et dans ses *Dissertations on Reid*, p. 866, 867.

routes principales par où ses stimuli associés (sous forme de mouvements moléculaires) peuvent se rendre, de l'écorce des hémisphères cérébraux, aux muscles de chaque côté du corps.

Les muscles des membres, droits ou gauches, ou les groupes musculaires d'autres parties qui sont ordinairement mises en action indépendamment de leurs homologues du côté opposé, ne reçoivent, ainsi que nous l'avons établi, leurs stimuli volitionnels que par l'Hémisphère Cérébral du côté opposé. Mais les muscles situés de chaque côté et agissant ordinairement ensemble peuvent être indifférement excités par l'un ou l'autre des Hémisphères (Broadbent), grâce à l'existence de connexions commissurales intimes, reliant ensemble les Centres Spinaux doubles, en relation avec ces muscles d'une manière assez intime pour que chaque paire ne forme plus qu'un Centre.

Il semble exister, toutefois, une exception fort importante à cette dernière règle, dans le cas des muscles (agissant ordinairement d'une manière bilatérale) qui servent à l'Articulation des Mots, c'est-à-dire à la parole ordinaire. Ordinairement, le stimulus qui vient de l'Écorce cérébrale pour exciter ces actions musculaires ne part que d'un seul Hémisphère ; et, dans la grande majorité des cas, l'Hémisphère Gauche est la source de ces excitations. On donnera, dans les chapitres suivants, la preuve de ces assertions et d'autres particularités sur les routes que suivent les stimuli centrifuges en général.

3. — RELATIONS FONCTIONNELLES DU CERVELET AVEC LES HÉMISPHÈRES CÉRÉBRAUX ET LA MOELLE.

Nous passons maintenant à un autre sujet d'intérêt majeur, mais enveloppé d'une grande obscurité. Quelles sont les fonctions du Cervelet? Voilà une question qui semble fort simple, qui cependant a laissé les physiologistes perplexes pendant plus de deux siècles, et qui peut encore être considérée comme un problème entièrement à résoudre. Les divers physiologistes ont eu sur ce sujet les opinions les plus variées.

Willis et autres ont regardé le Cervelet comme le centre régulateur principal des mouvements involontaires, ainsi que des fonctions de la vie végétative. Foville et autres en faisaient un *sensorium commune,* ou centre principal des impressions centripètes conscientes ; Gall et quelques-uns de ses partisans le regardaient comme un organe principalement en relation avec l'instinct de propagation, ou *appétit sexuel.* Flourens, Longet et autres ont enseigné que le Cervelet est le siège d'une faculté coordinatrice des mouvements musculaires, volontaires ou non. Lussana, s'efforçant d'expliquer la manière dont il coordonne les mouvements musculaires, en fait le siège du *sens musculaire.* Reil, Rolando et quelques auteurs modernes comme Luys, Weir-Mitchell et autres,

ont regardé le Cervelet comme un organe engendrant et distribuant la force nerveuse nécessaire à l'instigation de toute sorte de mouvements, et même à l'excitation d'autres centres nerveux non moteurs. Cette énumération est loin d'épuiser la liste des opinions que l'on s'est faites, à des époques diverses, des fonctions du Cervelet. On signalera en effet, dans les pages suivantes, d'autres notions sur cet organe.

Comment choisir, au milieu de ces théories étonnamment diverses? Vulpian[1], après avoir passé soigneusement en revue, en 1866, tout l'ensemble du sujet, ne put se décider à en accepter aucune. Il se contenta principalement de tirer certaines conclusions négatives. « Le Cervelet, dit-il, ne prend aucune part aux fonctions cérébrales proprement dites. Il semble n'avoir abolument rien à faire avec les manifestations de l'Instinct, de l'Intelligence ou de la Volonté. » Qu'elle soit correcte ou non, c'est là une idée communément acceptée. D'autre part, Vulpian a été forcé d'admettre que certains désordres ataxiques des mouvements sont causés par des lésions du Cervelet; bien qu'il rejetât l'hypothèse, ordinairement admise, de Flourens, que c'est « un centre par où s'effectue la coordination des mouvements, volontaires ou non. »

La grande incertitude où l'on est toujours demeuré sur les fonctions du Cervelet est due à des causes diverses. Elle est en partie attribuable à la complexité des connexions de cet organe avec d'autres régions du Système Nerveux central, aussi bien qu'à l'obscurité qui règne sur les diverses sources de ses fibres afférentes et la destination de ses fibres efférentes; car, supposer avec Luys que les pédoncules du Cervelet ne sont composés que de fibres efférentes, semble à l'auteur aussi opposé aux faits, que cela le serait au plan des centres nerveux en général. Mais l'incertitude qui règne sur les fonctions réelles de cet organe est due aussi à la variété et à l'obscurité des symptômes qui résultent des blessures qu'on lui fait, chez les divers animaux inférieurs, et à une variété semblable de relation entre les symptômes et les lésions qui se révèlent à ceux qui étudient les effets des maladies du Cervelet chez l'Homme.

Ces dernières variations sont en partie attribuables à la connexion intime du Cervelet et d'autres portions importantes de l'Encéphale. Cela rend difficile d'expérimenter sur l'organe, chez les animaux inférieurs, sans courir grand risque d'irriter ou de blesser tantôt l'une, tantôt l'autre de ces parties adjacentes. — Il est, d'autre part, fort difficile, pour la même raison, d'avoir affaire à des maladies non compliquées du Cervelet, — des maladies limitées à cet organe, et non associées à des symptômes résultant de la compression ou de l'irritation d'autres parties importantes, comme la Protubérance ou le Bulbe.

Mais les effets de ces causes d'incertitude sont probablement accrus par

1. *Physiologie du Système Nerveux*, p. 601-641.

cette considération, que nous trouvons bien fondée, que le Cervelet, quelle que puisse être la nature précise de ses fonctions, n'agit point ordinairement seul, mais, à un degré très considérable, en conjonction avec le Cerveau, dans l'accomplissement de certaines fonctions communes à tous les deux. Ainsi donc il ne semble pas du tout improbable que, dans les cas de blessure ou de maladie du Cervelet, il puisse y avoir quelque action compensatrice de la part du Cerveau, — surtout quand la maladie a duré longtemps ou a commencé de bonne heure; comme dans le cas d'atrophie de cet organe chez la petite fille examinée par Combette, et dont l'observation est rapportée par Cruveilhier. Une dernière cause de difficulté, tendant à compliquer l'interprétation des résultats des maladies du Cervelet, peut venir de ce que, dans le cas de lésions unilatérales, la moitié saine de l'organe peut être capable d'assumer et d'accomplir, peut-être avec une simple différence de degré, les fonctions de la partie hors d'usage. (Voy. p. 139, note.)

En face de toutes ces difficultés d'interprétation, il est peut-être bon de revenir en arrière, et d'examiner le problème des fonctions du Cervelet à la lumière des principes généraux, aidés de ce que nous pourrons obtenir de nos connaissances actuelles sur les connexions anatomiques précises de l'organe avec différentes parties du cerveau et avec différentes régions de la Moelle Épinière.

Le Système Cérébro-Spinal des Vertébrés contient, dans toute la longueur de la Moelle et du Bulbe, une série de centres *sensitifs* et *moteurs* dont chacun, capable de remplir des fonctions indépendantes, est aussi en relation subordonnée avec d'autres Centres Nerveux supérieurs.

Quelque chose de semblable existe chez les Vers et les Arthropodes.

Mais le Cerveau, chez tous les Vertébrés, diffère de celui des Invertébrés par ce fait, qu'il possède deux parties doubles, morphologiquement distinctes, qui ne sont point représentées chez ces derniers, ou du moins pas par des parties semblablement séparables. Ce sont les Lobes Cérébraux et le Cervelet. Faisant leur apparition sous forme de segments, relativement petits, chez les Poissons, leur volume et leur développement relatif s'accroissent chez les Vertébrés supérieurs, jusqu'à ce qu'ils rejettent enfin dans l'ombre toutes les divisions de l'encéphale.

Il y a donc, chez les Vertébrés, quelques spécialisations fondamentales de fonctions qui sont, suivant toute probabilité, portées beaucoup plus loin que chez aucun des animaux inférieurs, et dont l'existence semble marquée par le développement de parties aussi distinctes, morphologiquement, que les Lobes Cérébraux et le Cervelet.

Mais il faut regarder comme un des faits physiologiques les mieux établis que les Lobes ou Hémisphères Cérébraux sont les principaux organes de l'Intelligence Consciente, — en comprenant sous ce terme la Sensation et la Perception, l'Idéation et le Raisonnement, ainsi que les phénomènes primaires de l'Émotion et de la Volition. Les deux Hémisphères ensemble constituent donc l'organe suprême, le dernier terme de la série de centres dans lesquels les impressions « centripètes » sont mises en relation les unes avec les autres.

Mais deux choses sont également certaines pour ce qui regarde le Cervelet;

d'abord il n'a pas de part appréciable, comme organe indépendant, dans l'exercice d'aucun de ces processus qui sont compris ensemble sous le nom d'Intelligence Consciente; et, en second lieu, son activité est indubitablement mêlée, de quelque manière, au pouvoir qu'a l'animal d'accomplir des Mouvements [1]. De quelle manière précise et à quels Mouvements est-elle liée, ce sont là des problèmes à résoudre : et nous devons maintenant diriger notre attention sur ces sujets.

Si nous faisons donc attention à ce fait que, dans tout le Système Nerveux des animaux inférieurs, les centres nerveux « sensitifs » et les centres « moteurs » existent en paires associées ; si nous remarquons l'apparition simultanée des Lobes Cérébraux et du Cervelet dans la série animale; si nous considérons que les Lobes ou Hémisphères Cérébraux sont démontrés être les centres suprêmes des impressions « centripètes », et que l'on a également bien prouvé que le Cervelet est un centre « moteur » important d'une nature quelconque : il semble qu'on puisse légitimement déduire des faits précédents que le Cervelet est le centre moteur suprême associé au Cerveau, et qu'ils forment le couple final « moteur » et « sensitif », organisé ou accordé, à un certain degré, comme les couples inférieurs, pour une activité conjointe.

On pourrait toutefois reconnaître tout d'abord que la relation entre ces centres suprêmes afférents et efférents, chez l'Homme et les animaux supérieurs, doit être nécessairement fort différente et beaucoup plus complexe que celle qui existe entre les couples inférieurs, chez les mêmes animaux, ou entre les couples supérieurs d'animaux comme un Centipède, un Gastéropode (fig. 27) ou tout autre Invertébré.

Les relations entre les impressions centripètes et les actions qui y répondent par l'intervention de l'activité des centres nerveux inférieurs, chez l'Homme, ou des centres supérieurs d'un animal inférieur, sont relativement simples et directes; mais, chez les animaux supérieurs, à mesure que l'organe de l'Intelligence Consciente s'accroît en volume et en complexité intérieure, s'accroissent aussi les chances d'intervention de processus nerveux compliqués. entre la réception de certaines impressions sensorielles et les actions qui peuvent finalement en résulter. Les actes qui suivent en ce cas, comme résultat d'une *délibération,* peuvent être d'un ordre nouveau et inaccoutumé, — conçus et excités d'une manière consciente.

A mesure que la Conscience Sensorielle, et l'Intelligence qui s'accroît par son exercice, augmentent d'intensité et de complexité, ce côté de la vie devient plus absorbant; et la Conscience de l'Animal (ou son Attention) est proportionellement détournée des Sensations et des Mouvements Viscéraux, ainsi que de la majeure partie des innombrables mouvements *automatiques* ou *secondairement automatiques* liés à sa vie extérieure, ou *Vie de Relation*. La sphère de la Conscience est limitée dans une direction et agrandie dans une

1. Voy. Owen, *Anat. of Vertebrates*, vol. Ier, p. 487-488. L'hypothèse de Gall que le Cervelet est le siège de l'*instinct sexuel* ne saurait être appuyée que sur peu de chose, ou même sur rien qui ne se puisse mieux expliquer autrement. (Voy. Ferrier, *Functions of the Brain*, p. 122.)

autre; et de nouvelles acquisitions ne se feraient jamais dans la sphère des Sens, de l'Intelligence, ou du Mouvement Volontaire, si des Impressions habituelles et se représentant sans cesse ne pouvaient point évoquer par elles-mêmes (sans engager notre Conscience) des Mouvements correspondants : c'est-à-dire si ces derniers ne pouvaient être exécutés et réglés sous le contrôle de quelqu'un des grands centres, en réponse à de simples Impressions *non senties*. Il devient donc évident qu'il serait fort avantageux, sinon absolument nécessaire, à des animaux dont l'Intelligence Consciente atteint un haut développement, que leur principal centre moteur, le Cervelet (nous supposons pour le moment que c'est là sa nature), fût en relation avec les divers nerfs « afférents » du corps et avec leurs centres nerveux correspondants, des plus inférieurs aux plus élevés, — ou du moins, de quelques-uns des inférieurs aux plus élevés.

Par ses connexions avec les centres sensitifs les plus élevés, c'est-à-dire ceux de la substance grise corticale du Cerveau, le Cervelet serait mis à même *(a)* de prendre part aux Mouvements, Volontaires ou non, qui suivent (immédiatement ou d'une manière éloignée) l'instigation d'Impressions Conscientes; et, par ses connexions avec les centres inférieurs de divers degrés, il serait capable, (*b*) à l'instigation d'Impressions *non-senties*, de prendre une part beaucoup plus large dans la production et l'entretien des Mouvements « automatiques » et «secondairement automatiques » complexes, en général ; — une part exactement semblable, en réalité, à celle que les centres moteurs spinaux inférieurs prennent à l'exécution des Mouvements « réflexes » spinaux [1].

On reviendra plus loin sur le mécanisme des Mouvements Volontaires. Il faut seulement signaler ici que la « Volition » proprement dite est inséparable de l'Activité Sensorielle, de l'Intelligence et de la Raison ; de sorte que les points de départ des « stimuli » Volitionnels doivent être situés quelque part dans l'organe de l'Intelligence Consciente, c'est-à-dire dans le Cerveau. C'est l'*Actuation*, ou mise en jeu d'une Volition destinée à produire un Mouvement, qui est dévolue aux Centres Moteurs; et il y a des raisons de croire que le Cervelet coopère avec les Corps Striés dans la réalisation de cette partie ou

1. Chez un animal comme la Grenouille, où le Cervelet est très petit et mal développé, même les mouvements de locomotion peuvent être exécutés sous la direction de la Moelle Épinière seule. Il est fort surprenaut de voir qu'une Grenouille, dont on a détruit le Cerveau et le Cervelet, peut encore se tenir sur ses pattes et même sauter. C'est-à-dire que cela est surprenant si nous le considérons au point de vue de ce qui se produirait chez un animal supérieur dans les mêmes conditions; mais beaucoup moins, si nous considérons le degré et la nature des facultés locomotrices que conserveraient un grand nombre d'Insectes semblablement mutilés.

phase secondaire d'un Acte Volitionnel ordinaire et de ses conséquences.

Deux questions principales se présentent donc, comme résultats de ce qu'on a dit jusqu'ici sur les fonctions probables du Cervelet. (1) Quelle preuve y a-t-il que le Cervelet prend une large part à la production de mouvements « automatiques » et « secondairement automatiques », en réponse à des Impressions « non senties? » (2) Quelle preuve y a-t-il que le Cervelet prend part à l'exécution de Mouvements Volontaires?

Les réponses à ces questions, pour autant qu'on peut les donner, — et cela par voie de suggestions plutôt que d'affirmations positives, — seront mieux exposées en même temps que ce que l'on connaît de la composition des divers Pédoncules du Cervelet.

Il y a lieu de croire que c'est principalement par l'intervention des *Pédoncules Supérieurs* et *Inférieurs* que le Cervelet reçoit les impressions d'un ordre inconscient, qui le mettent à même de prendre part à la production de certains Mouvements « automatiques » et « secondairement automatiques » qui y répondent.

Les raisons en faveur de cette opinion sont, d'abord, que les Pédoncules Supérieurs et Inférieurs contiennent un grand nombre de sortes différentes de fibres « centripètes », bien que l'on ait surabondamment prouvé que le Cervelet n'est en aucun sens un organe d'Intelligence Consciente; en second lieu, elle est appuyée par le fait que, chez les Poissons et les Reptiles, ces Pédoncules existent seuls,— les Pédoncules Moyens, et avec eux « le pont de Varole », faisant, comme on le sait, défaut. Car il est raisonnable de supposer que les fonctions simplement *automatiques,* ou *sensori-motrices*, du Cervelet s'établiraient plus tôt que celles qui ont trait aux Actions Volontaires, dans des animaux chez lesquels les Mouvements de la première classe sont beaucoup plus fréquents et plus nombreux que ceux de la seconde.

En supposant que les fibres afférentes (ou « sensitives ») du Cervelet ne font que porter à cet organe des excitations, qui font que certains éléments ganglionnaires de sa Substance Grise corticale *se déchargent* le long des fibres efférentes en corrélation définie (de manière à exciter divers Centres Moteurs inférieurs dans des modes particuliers de combinaison), nous sommes à même de nous rendre compte des relations sensitives des Pédoncules Cérébelleux Supérieurs et Inférieurs, sans avoir à regarder le Cervelet lui-même comme une sorte de *sensorium commune*, — ainsi que Foville et autres le faisaient à tort[1]. S'il a à régler l'exécution de Mouvements *automatiques* excités par toutes sortes d'Impressions

1. Ou sans avoir recours à une hypothèse comme celle d'Herbert Spencer (*Principles of Psychology*, vol. Ier, p. 61), qui veut que « le Cervelet soit un organe de coordination doublement complexe dans l'*espace*, » ayant rapport à la coordination d'Actes et d'Impressions coexistantes, de même que « le Cerveau est un organe de coordination doublement complexe dans le *temps* » ayant trait, par conséquent, à des Impressions et à des Actes successifs.

« afférentes, » il est évident qu'il doit être mis en relation avec celles-ci (principalement peut-être au moyen de fibres *internonciales*), bien qu'il ne soit point nécessaire que l'arrivée au Cervelet d'Impressions de cette nature soit accompagnée d'aucune phase Consciente.

Des centres moteurs inférieurs situés dans la moelle sont en relation immédiate, au moyen de fibres *internonciales*, avec des centres sensitifs correspondants. Le Cervelet semblerait être également en relation avec une multitude de fibres de ce type, qui lui parviennent de centres « sensitifs » de diverse nature, plus ou moins éloignés. Il n'y a toutefois pas plus de raison d'attribuer, en conséquence de cette relation, des fonctions *sensitives* au Cervelet, qu'il n'y en aurait pour attribuer des fonctions semblables à la substance grise des cornes antérieures de la Moelle. Des relations de ce genre avec les noyaux ou centres « sensitifs » sont indispensables pour un Centre Moteur, que sa situation soit basse ou élevée : seulement, plus il est élevé, plus il y a de chances pour que ses connexions soient nombreuses.

Bien que quelques-uns des faits qui ont rapport aux connexions du Cervelet avec les nerfs *afférents* aient été mieux démontrés dans l'Encéphale des Vertébrés inférieurs que dans celui de l'Homme, ils ont à peine moins de valeur pour cela, puisque les fonctions du Cervelet, comme sa structure intime, sont probablement uniformes dans toute la classe des Vertébrés.

Il y a de bonnes raisons pour croire que les Lobes Optiques des Poissons sont mis en relation immédiate avec leur Cervelet rudimentaire, au moyen des *Pédoncules Supérieurs*. Les fibres constituant ces pédoncules se rendent du septum situé entre les Lobes Optiques, à la portion médiane du Cervelet. Chez l'Homme, ces mêmes pédoncules, partant des *noyaux rouges* situés dans la partie sensitive des pédoncules cérébraux, subissent une décussation au-dessous des Tubercules Quadrijumeaux, et se rendent de là, en suivant une direction légèrement divergente, à la partie antérieure du Cervelet. Il est donc fort probable que, chez l'Homme aussi, ces Pédoncules Supérieurs servent en partie à mettre les Centres Optiques en relations avec le Cervelet.

En outre, d'après Meynert[1], une portion de la grosse racine du cinquième nerf, ou Trijumeau, repose sur le bord supérieur et externe de ce Pédoncule Supérieur ; et une portion de la racine du nerf Auditif est disposée de même. Chez quelques Poissons, le ganglion situé à la racine du Trijumeau est, d'après Owen, directement relié avec le Cervelet, au moyen de quelques fibres verticales.

Ainsi, bien qu'on ne sache presque rien sur les relations du Lobe Olfactif avec le Cervelet, il semble certain que les trois nerfs crâniens sensitifs suivants (Optique, Trijumeau et Auditif) entrent en relations avec le Cervelet au moyen de ses Pédoncules Supérieurs.

Mais il semble possible que les divers « Centres Perceptifs » de la région corticale des Hémisphères Cérébraux soient aussi mis en relations avec le Cervelet par des fibres internonciales passant par le « noyau rouge » du Tegmentum et les Pédoncules Cérébelleux Supérieurs. En ce cas, ces fibres pourraient amener des stimuli « afférents » en relation avec des mouvements Idéo-Moteurs et Volontaires; tandis que ceux qui arrivent à l'organe par les Nerfs Sensitifs ou leurs Ganglions, peuvent amener des stimuli « afférents » capables d'évoquer

1. Stricker : *Histology*, vol. II, p. 460.

des mouvements devenus « automatiques, » ou de l'ordre « secondairement automatique. » D'autres fibres toutefois, dont on parlera tout à l'heure, semblent aussi appartenir à cette dernière catégorie. Nous n'avons aucun moyen de décider, à présent, si les Pédoncules Supérieurs ne contiennent que des fibres afférentes.

Chaque *Pédoncule Inférieur* du Cervelet est, chez les Poissons, en relation intime avec deux nerfs sensitifs viscéraux : le nerf Vague et le Glosso-pharyngien; et aussi avec les grands « nerfs latéraux », ordinairement tributaires de la seconde racine du nerf Vague. La totalité de cette dernière racine entre dans le Pédoncule Inférieur, immédiatement au-dessous ou sur le côté du Cervelet. Cette relation n'est pas aussi distincte chez quelques autres Vertébrés; bien que, chez tous, les racines du Pneumogastrique soient en relation intime avec les Pédoncules Inférieurs (ou « corps restiformes »). Il y a en outre de bonnes raisons pour croire que la grande majorité des fibres de ces Pédoncules se compose de fibres afférentes, qui viennent (peut-être en subissant une double décussation dans la Moelle et le Bulbe) des Viscères, des Muscles et de la Peau du même côté du corps, — au lieu d'y pénétrer directement comme les grands « nerfs latéraux » ou le Pneumogastrique lui-même.

Mais, outre les nerfs sensitifs provenant des parties internes et externes du corps en général, les Pédoncules Inférieurs du Cervelet transmettent aussi à cet organe de nombreuses fibres du nerf Auditif. Cet arrangement existe chez l'Homme aussi bien que chez les Vertébrés inférieurs.

Eu égard aux vues de Cyon (voy. p. 169, vol. Ier), qu'il y a deux nerfs distincts dans ce que l'on désigne ordinairement sous le nom de nerf Auditif, il n'est point sans intérêt de trouver que quelques-unes de ses fibres se rendent au Cervelet par le Pédoncule Supérieur et d'autres par l'Inférieur. Les connexions étendues que ce double nerf possède avec le Cervelet sont aussi d'un intérêt considérable, eu égard aux relations de nerfs analogues, chez la majorité des Mollusques (et chez les Insectes où on en connaît), avec leurs principaux centres moteurs.

Il paraît tout à fait certain que chaque Pédoncule Inférieur du Cervelet contient aussi quelques fibres efférentes ou centrifuges, et que celles-ci (bien qu'existant probablement aussi dans d'autres parties) sont réunies en un petit faisceau (décrit d'abord par Solly) qui passe au-dessus du bord externe du pédoncule correspondant, et de là va contourner l'extrémité inférieure de l' « olive », pour s'unir à la colonne antérieure de la Moelle, immédiatement au-dessus de la « décussation » des Pyramides.

Il y a lieu de croire que c'est par l'intermédiaire des *Pédoncules Moyens* que le Cervelet coopère principalement avec le Cerveau pour l'exécution des Mouvements Volontaires; — bien que les incitations à prendre part à ces mouvements puissent aussi venir, comme nous l'avons déja suggéré, des *centres perceptifs* situés dans les Hémisphères Cérébraux, en passant par les *noyaux rouges* et les pédoncules Supérieurs.

Le fait que le Cervelet coopère bien réellement avec le Cerveau, d'une manière quelconque, est évident, puisqu'il a été prouvé que

l'atrophie d'un Hémisphère Cérébral entraîne l'atrophie de la moitié opposée du Cervelet[1]. Et, que le Cervelet réponde aux stimuli venant du Cerveau, plutôt que *vice versâ,* c'est ce qui semble prouvé par le fait que l'atrophie d'une moitié du Cervelet n'a, au contraire, aucune tendance à déterminer celle de l'Hémisphère Cérébral du côté opposé.

L'idée que les Pédoncules Moyens sont les parties par lesquelles la relation entre le Cerveau et le Cervelet s'établit principalement, dans l'Action Volitionnelle, est fortement appuyée par deux séries de faits : d'abord le développement plus tardif de ces Pédoncules Moyens et des lobes latéraux avec lesquels ils sont principalement reliés, dans toute la série animale ; ainsi que leur accroissement progressif chez des animaux de plus en plus élevés, et leur maximum de développement chez l'Homme[2] ; en second lieu, cette opinion est également appuyée par ce que nous savons de leurs relations anatomiques. Les descriptions de Broadbent et de Meynert donnent quelque raison de croire que les fibres vont de chaque Pédoncule Moyen du Cervelet à la moitié opposée de la Protubérance, et de là (par le Pédoncule Cérébral), se dirigent en partie vers l'Écorce de l'Hémisphère, et en partie seulement vers le Corps Strié[3]. D'autres de ces fibres peuvent peut-être descendre aux centres moteurs de la Protubérance elle-même ou à des centres semblables situés dans le Bulbe.

Comme ces fibres « efférentes » du Cervelet s'avancent vers les tractus moteurs opposés du Cerveau, — au-dessus du siège de leur « décussation » dans le Bulbe, — la moitié du Cervelet dont ils sortent serait (à raison de cette « décussation » inférieure des Pyramides Antérieures) mise en relation avec les membres du côté correspondant du corps. Cette relation, directe plutôt que croisée, est également indiquée par des observations expérimentales sur les animaux inférieurs et par les phénomènes morbides observables chez l'Homme.

En réunissant tous ces faits, il semble que le Cervelet puisse être regardé comme un *centre moteur* suprême, énormément déve-

1. C'est-à-dire lorsque le processus atrophique de l'Hémisphère comprend des parties de nature telle, qu'il s'ensuive une Hémiplégie, — ou paralysie du côté opposé du corps. (Voy. p. 50.)

2. Meynert (Stricker : *Histology*, II, p. 456) appelle l'attention sur le fait que, à mesure que s'accroissent les Hémisphères Cérébraux, les divisions motrices des Pédoncules s'accroissent également, ainsi que les Pédoncules Moyens et les « lobes latéraux » du Cervelet (Voy. vol. Ier, p. 214, quelques remarques sur ce genre de corrélation).

3. Des cellules du Corps Strié il descend, d'après Meynert, « deux faisceaux qui divergent ensuite, l'un se rendant à la Moelle et l'autre au Cervelet ». Ce dernier remonte, sous forme de faisceau épais, dans le Pédoncule Moyen (*loc. cit.*, p. 375) et peut contenir des fibres cérébelleuses ascendantes (afférentes) aussi bien que des fibres descendantes (efférentes), si les conclusions de Meynert sont correctes ; bien que l'auteur pense que quelques-unes au moins des fibres Cérébrales « afférentes » arrivent au Cervelet par les « pédoncules supérieurs. »

loppé, dont les Lobes Latéraux coopèrent, en relation croisée, avec ceux du Cerveau, à l'exécution de Mouvements Volontaires; bien qu'il soit aussi un organe habitué à agir — peut-être à un degré beaucoup plus étendu et d'une façon plus continuelle — dans l'exécution de Mouvements Automatiques compliqués, répondant à des impressions « non-senties », qui lui arrivent (principalement au moyen de fibres internonciales) de « noyaux sensitifs » de toute nature.

Bien que les Pédoncules Supérieurs et Inférieurs puissent sembler les principaux conducteurs par lesquels ces dernières impressions afférentes atteignent le Cervelet, il peut ne passer le long des Pédoncules Inférieurs qu'une partie des stimuli efférents qui y répondent; d'autres peuvent, chez les animaux supérieurs, traverser les Pédoncules Moyens. Quoi qu'il en soit, il semblerait que toutes les impressions Cérébelleuses afférentes qui sont destinées à exciter des Mouvements Automatiques et qui viennent à émaner d'une moitié du corps, se rendent à la moitié correspondante du Cervelet; soit qu'elles y aillent directement (comme cela paraît être le cas pour les fibres du Trijumeau, de l'Auditif et autres nerfs crâniens), soit qu'elles n'y arrivent qu'après deux décussations (comme il semble que cela se passe pour les fibres des Nerfs Optiques et des Nerfs Sensitifs ordinaires du corps).

Ainsi donc, dans les relations du Cerveau avec le Cervelet pour l'exécution de Mouvements Volontaires, il existe des connexions croisées analogues à celles qu'il y a entre les Hémisphères Cérébraux et les moitiés opposées de la Moelle; tandis que, dans le rôle qu'il joue comme centre moteur suprême en connexion avec les genres les plus élevés de Mouvements Automatiques, le Cervelet est encore mis en jeu exactement comme s'il était un segment très-spécialisé de la Moelle elle-même[1].

Si nous essayons d'énumérer brièvement ses fonctions, nous pouvons dire que le CERVELET *est un Centre Moteur suprême, pour renforcer et aider à régulariser la distribution qualitative et quantitative des courants centrifuges, dans les Actes Volontaires et Automatiques respectivement;* ou, encore plus brièvement, que c'est UN ORGANE SUPRÊME POUR RENFORCER ET RÉGULARISER LA DISTRIBUTION DES COURANTS CENTRIFUGES.

Après ce qu'on a déjà dit, et en face de toutes les difficultés pré-

1. Voy. p. 132. Beaucoup de ces Mouvements *sensori-moteurs* ou Automatiques seraient toutefois d'un type bilatéral; et ces Mouvements pourraient probablement être excités par l'une ou l'autre moitié du Cervelet (comme cela a lieu pour le Cerveau). Nous avons donc une autre raison pour que les maladies unilatérales du Cervelet soient souvent associées à des troubles moteurs obscurs et mal définis.

cédemment énumérées, il est aisé d'imaginer que le Cervelet peut paraître à quelques personnes un organe ayant des rapports importants avec la *coordination des mouvements;* qu'il puisse être regardé par d'autres comme le siège d'un *sens musculaire;* et, par d'autres encore, comme ayant *à fournir ou à mettre en liberté la force nécessaire pour les mouvements en général.* D'autre part, qu'il doive sembler n'avoir rien à faire avec l'Instinct, l'Intelligence ou la Sensibilité Consciente, malgré le fait qu'il est le récepteur de fibres provenant de noyaux « sensitifs » de toute nature, c'est ce qui est d'accord avec la raison, autant qu'avec l'expérience, — eu égard aux fonctions réflexes qui lui ont été assignées. Et si la fonction du Cervelet est uniquement de décharger ou d'émettre de l'énergie moléculaire pour déterminer des Mouvements Musculaires en réponse, soit à des Incitations Volitionnelles nettement localisées, lui venant des hémisphères Cérebraux, soit à des Impressions également bien localisées, quoiqu' « inconscientes », venant des noyaux « sensitifs » les plus variés situés à la base du Cerveau et dans la Moelle, nous pouvons nous attendre à ce que sa structure microscopique soit pratiquement la même dans toutes les parties de sa Substance Grise superficielle si étendue et si repliée : — et c'est là ce que nous trouvons en réalité. Nous pouvons nous attendre aussi à ce que, pour autant qu'il est en rapport avec les Hémisphères Cérébraux, le Cervelet ne doive agir qu'en réponse à leurs excitations, — ce qui semble aussi être le cas. L'opinion avancée ici paraît donc en harmonie avec un grand nombre de faits reconnus, et également capable d'embrasser un certain nombre des opinions, sur les fonctions de cet organe, qui ont été énoncées de temps à autre, et qui n'ont peut-être péché que par leur nature plus ou moins étroite et exclusive.

CHAPITRE XXV

LA PHRÉNOLOGIE ANCIENNE ET NOUVELLE

Nous ne sommes arrivés que d'une manière très graduelle à ce que nous savons sur la Structure et les Fonctions du Cerveau. Ce n'est, en réalité, que dans le dernier siècle que la grande masse de nos connaissances présentes a graduellement pris forme, au milieu des nuages d'erreurs dont les opinions des anciens et les idées purement spéculatives d'un grand nombre d'anatomistes des siècles précédents avaient enveloppé le sujet.

On peut donner ici, sur ces notions premières, quelques détails, choisis et résumés, pour la plupart, des ouvrages de Prochaska[1].

D'après Aristote, le cœur était le siège de l'*âme raisonnable;* et de là partaient les nerfs (dont il n'ignorait pas les relations avec la sensation et le mouvement). Le Cerveau était décrit par lui comme un viscère inerte, froid et exsangue, et à peine énuméré parmi les autres organes du corps, — étant donné qu'il n'avait d'autre usage que de refroidir le cœur.

Érasistrate, petit-fils d'Aristote, renonça aux vues qui avaient été enseignées par le grand maître. Lui et Hérophile (environ 300 ans av. J.-C.) furent probablement les premiers à disséquer le Cerveau Humain. Il commença par dire que les nerfs sensitifs partaient des méninges ou membranes du cerveau, et les nerfs moteurs du cerveau lui-même; mais, à un âge beaucoup plus avancé, il modifia cette doctrine, et déclara que les deux classes de nerfs partaient de la substance médullaire du cerveau; que les *esprits animaux* venaient du cerveau, et les *esprits vitaux* du cœur. Il reconnut que c'était dans le Cerveau de l'Homme que les Circonvolutions étaient le plus développées, et leur attacha de l'importance relativement à son Intelligence supérieure.

Galien (environ 150 ans après J.-C.) s'appliqua à réfuter la doctrine d'Aristote. Il montra que le cerveau des animaux était chaud, et non pas froid, et recevait beaucoup de sang. Il maintint en outre que sa structure compliquée n'était point en faveur de l'idée d'Aristote, qui n'y voyait qu'un simple réfrigérant; puisque pour cela une « éponge grossière et informe » aurait suffi. Il fit remarquer que le cerveau était de la même substance que les nerfs, mais plus mou, « comme cela devait nécessairement être, puisqu'il reçoit toutes les

1. *Dissertation on the Functions of the Nervous System.* — Traduction de la *Sydenham Society.* 1851.

sensations, perçoit toutes les imaginations, et a encore à embrasser tous les objets de l'entendement : car ce qui est mou est plus aisément changé que ce qui est dur ». Puisque de doubles nerfs sont nécessaires, les mous pour la sensation, les durs pour le mouvement, le cerveau de même est double : l'antérieur étant plus mou et le postérieur plus dur. Les ventricules supérieurs ou *latéraux* étaient, d'après Galien, doués des plus hautes fonctions. Ils recevaient de l'air par les narines (par l'intermédiaire de l'ethmoïde et des *tubercules mamillaires*), mêlaient cet air avec les *esprits vitaux* amenés du cœur aux ventricules par les artères, et en élaboraient les *esprits animaux*, qui, de là, étaient transmis par le cerveau aux nerfs, pour déterminer le mouvement et la sensation. Il estimait aussi que les ventricules latéraux recevaient, par la même voie, des *objets sensibles* et des particules odorantes. Galien enseignait également que le cerveau avait un double mouvement : l'un diastolique, pour recevoir l'air et les *esprits vitaux ;* et l'autre systolique, par lequel les ventricules distribuaient aux nerfs les *esprits animaux*. Plus tard, il estima que les esprits animaux n'étaient pas contenus dans les ventricules seulement, mais répandus dans toute la substance du cerveau et du cervelet. « L'usage du trigone, auquel appartient aussi le corps calleux, est le même, dit-il, que celui des arcades des bâtiments ; c'est-à-dire de supporter commodément et sûrement toute la partie sus-jacente du cerveau. » Les tubercules quadrijumeaux remplissent les fonctions de portier, puisqu'ils servent à ouvrir ou à fermer le passage par où les *esprits animaux* sont transmis des ventricules antérieurs au ventricule postérieur, à travers l'aqueduc de Sylvius.

Quelques siècles plus tard, d'après Prochaska, « les Arabes répartissaient les fonctions animales dans les ventricules du cerveau ; de sorte qu'ils faisaient de l'un des ventricules latéraux le siège de la sensation générale ; de l'autre, celui de la faculté imaginative ; le troisième étant le siège de l'entendement, et le quatrième de la mémoire. » Cette doctrine fut égalcment soutenue par Duns Scot, Thomas d'Aquin et autres théologiens. Et, même dans la première moitié du XVIIe siècle, « Descartes soutenait que les esprits animaux étaient sécrétés du cerveau à travers des pores qui s'ouvraient dans les ventricules ; et que, s'accumulant dans ces cavités, leur plus léger désordre excitait l'âme, située dans la glande pinéale ; et, contrairement, que les esprits animaux des ventricules étaient mus par la volonté, agissant par l'intermédiaire de la glande pinéale, et distribués de là, au moyen des nerfs, dans toutes les parties du corps[1]. »

Mais, vers la fin du XVIe siècle et le commencement du XVIIe, Casper Bauhin, Varole, Spigel et autres anatomistes, s'étaient efforcés de montrer, contrairement à Galien, que les ventricules du cerveau ne sont point les fabriques et les magasins des esprits animaux ; et qu'on doit plutôt les regarder comme des « organes accidentels qui n'ont souvent pas d'autre usage que de recevoir les excrétions et les résidus formés durant la nutrition du cerveau et la production des esprits animaux, et de les emmener, par l'infundibulum, jusque dans la gorge. »

Lorsqu'on fut complètement d'accord que les *esprits animaux* n'étaient point engendrés dans les ventricules du cerveau, ni produits dans la substance

1. Même vers la fin du siècle dernier, un célèbre anatomiste, Sömmering, annonça qu'il regardait le fluide des ventricules du cerveau comme le *sensorium commune* réel, et l'organe propre de l'Esprit.

cérébrale pour se réunir dans les ventricules, on pensait encore généralement que ces cavités étaient des réceptacles pour des substances usées qui se déchargeaient principalement dans les narines, à travers l'ethmoïde et certains canaux imaginaires, indiqués par Galien et beaucoup plus tard par Vésale, comme allant de la glande pituitaire jusqu'au gosier, à travers le sphénoïde. Cette opinion devait toutefois être renversée à son tour; et C.-V. Schneider (1655) fit beaucoup pour cela. Lower, Willis et autres, finirent aussi par se convaincre que rien ne pouvait passer des ventricules aux narines par le chemin indiqué; ils pensaient toutefois « que le sérum des ventricules passait par l'infundibulum à la glande pituitaire, et de là, par des conduits particuliers, aux veines jugulaires où il se mêlait avec le sang ». Haller admettait que l'infundibulum était creux, mais niait l'existence des derniers canaux mentionnés, et maintenait que les ventricules n'avaient pas besoin d'issue spéciale pour l'évacuation du sérum.

Eu égard au mode de génération des esprits animaux, Malpighi, Willis (1664) et autres, se contentaient de penser qu'ils étaient sécrétés dans la substance corticale du cerveau, et, de là, reçus dans la substance blanche, ou médullaire, d'où ils étaient distribués, par les nerfs, au corps tout entier. « Les facultés de l'esprit, comme la perception, l'imagination, l'entendement et la mémoire, étaient bannies des ventricules en même temps que les esprits animaux; quelques-uns les plaçaient dans la masse solide du cerveau, tandis que d'autres affirmaient que c'étaient seulement des propriétés de l'âme immatérielle et raisonnable, et qu'elles ne dépendaient en rien du corps. » Malpighi regardait la substance corticale du cerveau comme de nature véritablement glandulaire.

Willis a été appelé le « père de la phrénologie » à cause de l'étendue dans laquelle il assigna à chaque partie particulière du cerveau une influence spéciale sur l'esprit. Il maintenait « que le cerveau sert aux fonctions animales et aux mouvements volontaires, le cervelet aux mouvements involontaires; qu'une perception de toutes les sensations a lieu dans les fibres ascendantes des corps striés, et que les mouvements volontaires sont excités par les fibres descendantes; que l'entendement siège dans le corps calleux, et la mémoire dans les circonvolutions, qui sont des magasins; que les esprits animaux sont engendrés dans l'écorce du cerveau et du cervelet par le sang artériel; qu'ils se réunissent dans le bulbe, sont distribués et arrangés de façons diverses pour exciter les actions diverses de l'animal, et distillent à travers le trigone comme à travers un « pélican »[1]; que les esprits animaux sécrétés dans le cervelet s'écoulent sans cesse, d'une manière égale et continue, dans les nerfs qui règlent les mouvements involontaires; mais que ceux du cerveau s'échappent tumultueusement et irrégulièrement, suivant que les actions de l'animal sont accomplies violemment ou sont au contraire à l'état de repos. Pour exciter des sensations, les esprits s'écoulent le long des nerfs jusqu'au cerveau... Quant aux anses nerveuses dont les artères sont parfois entourées, il établit que leur usage est de relâcher ou de fermer les artères, et d'admettre ainsi, pendant les diverses émotions de l'esprit, le sang, en quantité plus ou moins grande, à certaines parties. Il décida que la glande pinéale n'était point le siège de l'âme, mais une glande lymphatique. »

Les successeurs de Willis adoptèrent quelques-unes de ses doctrines, mais en réfutèrent d'autres. Beaucoup de discussions stériles furent soutenues, par

1. Ancienne forme d'alambic.

Boerhave et d'autres, sur la nature essentielle des esprits animaux; et, dans la première partie du XVIII[e] siècle, voici quelles étaient les vues exprimées sur les usages de certaines parties du cerveau. Vieussens plaçait le siège de l'imagination dans le centre ovale; Lancisi et Peyronie maintenaient que toute sensation est éprouvée, et tout mouvement excité, par le corps calleux. Meyer plaçait le siège de la mémoire dans la substance corticale, la sensation à l'origine des nerfs, et les idées abstraites dans le cervelet. Beaucoup, toutefois, reconnaissaient qu'il n'était pas possible de déterminer avec quelque certitude le siège des facultés mentales; bien que, sans doute, la nature n'ait pas formé sans but les divisions si nombreuses et si variées du cerveau et du cervelet.

Alors survint une autre crise dans l'hisoire des opinions sur le cerveau et ses fonctions. Dans les temps antérieurs, la notion de l'existence *d'esprits animaux* était admise sans discussion. On avait beaucoup disputé sur leur mode d'origine, sur leur siège principal, sur leur nature essentielle; mais ces problèmes furent enfin laissés de côté pour un qui aurait dû les précéder. Quelle preuve évidente avait-on de leur existence même? La supposition que ce qu'on avait appelé *esprits animaux* existât en réalité, parut maintenant à beaucoup une hypothèse gratuite. Après beaucoup de discussions entre les partisans de Stahl et leurs adversaires, nous trouvons Boerhave, Haller (1766) et Tissot, demeurés les derniers champions de la doctrine, et s'efforçant de la faire accepter comme vérité. « Malgré l'autorité de ces grands noms, dit Prochaska, l'amour de la vérité excita des hommes distingués, qui avancèrent des doutes sur l'hypothèse des esprits animaux, et qui montrèrent que les arguments allégués en leur faveur ne prouvaient rien, lorsqu'on les analysait soigneusement; enfin, que l'hypothèse entière était absolument dénuée de vérité. » Écrivant donc en 1784, Prochaska dit : « Nous appellerons la cause latente dans la pulpe des nerfs, qui produit ses effets et qu'on n'a point encore reconnue, *vis nervosa;* nous voulons arranger ses effets observés, qui sont les fonctions du système nerveux, et découvrir ses lois. »

Le même écrivain considérait qu'il n'était « point improbable que chaque division de l'intellect eût son organe particulier dans le cerveau »; bien qu'il admît franchement lui-même que l'on ne pouvait, à son époque, rien dire de précis sur le sujet. « Il n'a point été possible jusqu'ici, ajoute-t-il, de déterminer quelles portions du cerveau ou du cervelet servent plus spécialement à telle ou telle faculté de l'esprit. Les conjectures par lesquelles des hommes éminents ont tenté de les déterminer sont extrêmement improbables; et ce département de la physiologie est aussi obscur aujourd'hui qu'il l'a jamais été. » Il ne faut point oublier toutefois que ce fut Prochaska lui-même qui, le premier, décrivit complètement la nature des *mouvements réflexes.* « Le *sensorium commune,* dit-il (*loc. cit.,* p. 446), réfléchit les impressions sensorielles en impressions motrices, suivant des lois définies qui lui sont particulières, et indépendamment de la conscience. » Prochaska reconnut en outre que le même genre de processus pouvait se passer dans les ganglions systémiques, puisqu'il dit (p. 438) : « Il semble donc probable qu'outre le *sensorium commune* que nous pouvons supposer dans la *moelle allongée,* la *moelle épinière,* le *pont de Varole,* et les *pédoncules* du *cerveau* et du *cervelet,* il y a des *sensoria* spéciaux dans les ganglions et les plexus nerveux, où se réfléchissent les impressions extérieures, remontant le long des nerfs, qui n'ont pas besoin de remonter jusqu'au *sensorium commune* pour être réfléchies de là. »

L'espace dont nous disposons dans cet ouvrage ne nous permet pas de tenter même une esquisse des pas successifs par lesquels, durant les derniers siècles, nous avons lentement tendu à acquérir une notion plus exacte (quoique absolument insuffisante encore) des Fonctions des diverses parties du Cerveau. On pourra trouver quelque chose de ce genre dans l'ouvrage de Vulpian[1] et dans quelques autres travaux. Ce qui a déjà été dit indiquera combien il y a encore à faire; et ce que l'on va dire à présent donnera une faible idée de la disette actuelle de connaissances positives, et du besoin que nous avons que la lumière se fasse beaucoup plus vive dans un grand nombre de directions.

Après avoir considéré les relations que les Hémisphères Cérébraux ont entre eux, avec le Cervelet et les deux moitiés du corps, il faut maintenant que le lecteur limite son attention aux Hémisphères eux-mêmes, afin de pouvoir apprendre, dans ce chapitre et le suivant, une partie des connaissances acquises sur les parties de ces importants organes qui semblent plus immédiatement intéressées dans les Perceptions, les Volitions et autres Processus Mentaux.

Nous avons encore à nous appuyer sur les trois mêmes classes de faits qui ont servi de bases à nos conclusions dans le chapitre précédent; bien que nous n'ayons pas à y faire appel dans les mêmes proportions relatives[2].

La notion que le Cerveau est l'organe principal de l'Esprit, et qu'il y a une localisation de fonction dans ses diverses parties, était, comme nous l'avons vu, une proposition fondamentale pleinement réalisée par Prochaska et autres, longtemps avant que Gall et Spurzheim (1805-1826) commençassent à étudier avec zèle l'anatomie de l'organe et à promulguer un *Système Physionomique* en connexion avec elle, système qui attira bientôt une grande attention sous le nom de *Phrénologie*. Les auteurs étaient des enthousiastes qui essayaient de systématiser prématurément un sujet extrêmement complexe, alors que les connaissances sur ce sujet étaient encore absolument dans l'enfance, — et cela, sans prétendre avoir une capacité ou des connaissances bien spéciales pour mener à bien au moins la moitié du travail embrassé par une pareille entreprise.

Gall et Spurzheim étaient au niveau des connaissances de leur temps, eu égard à l'anatomie du Cerveau, et peut-être même en avant; toutefois, à l'époque où ils élaboraient leur doctrine, ils ne savaient rien, pas plus que leurs prédécesseurs, sur la distinction

1. *Leçons sur la Physiologie du Système Nerveux,* 1868.
2. Voy. p. 116.

physiologique réelle qui existe entre la substance « grise » et la substance « blanche » du Cerveau. Ainsi que leurs devanciers, ils regardaient la substance blanche des hémisphères comme la matière nerveuse essentielle, tandis que la substance grise était considérée comme « la matrice des fibres nerveuses », — matière formative, en réalité, qui, partout où on la trouvait, ne servait que de noyau pour produire une quantité suffisante de fibres nerveuses[1]. Par conséquent, la Substance Grise des Circonvolutions, — celle que nous croyons aujourd'hui si largement intéressée dans les fonctions les plus délicates et les plus subtiles du Cerveau, — était considérée par les fondateurs de la Phrénologie comme n'ayant aucune fonction nerveuse proprement dite.

On ne fit assurément aucune tentative pour tenir compte de plus de la moitié de cette substance. Les auteurs supposaient avoir complètement analysé l'Esprit Humain. Ils avaient assigné aux diverses Facultés, Émotions et Propensions, leur siège respectif, correspondant extérieurement aux parties supérieures et externes du crâne. Mais les Circonvolutions de la base du Cerveau, celles qui reposent sur la « tente du Cervelet » et celles des faces internes contiguës des Hémisphères, étaient censées ne prendre aucune part aux fonctions mentales. L'usage de cette Substance Grise des circonvolutions étant estimé par les Phrénologistes d'une manière absolument différente de ce qu'il est aujourd'hui, ils inventèrent leur « Système » et définirent leur organologie, sans y faire d'allusion spéciale. Si incroyable que cela puisse sembler aujourd'hui à beaucoup de personnes, cela est pourtant strictement vrai. On peut apprendre des paroles de Spurzheim lui-même combien leurs soi-disant *organes* furent constitués et délimités au hasard. « Les organes, dit-il[2], ne sont point confinés à la surface du cerveau : ils s'étendent de la surface au gros renflement du trou occipital (le bulbe), et comprennent probablement même les commissures ; car la masse entière du cerveau constitue les organes. »

Il est à peine besoin de dire aujourd'hui qu'aucune des divisions ainsi indiquées dans le Cerveau, soit à l'intérieur, soit à l'extérieur, ne possède une existence réelle. Et, si la surface plissée de l'organe lui-même ne présente pas de divisions semblables à celles que l'on voit sur un moule phrénologique pour séparer l'un de l'autre les divers *organes* supposés, il n'est pas besoin de grandes connaissances anatomiques pour imaginer combien il est encore plus impossible de deviner ces limites à travers le crâne et les téguments. Si nous prenons, par exemple, l'organe de *philoprogéniture*,

1. Spurzheim. *Anatomy of the Brain*, p. 7.
2. *The Physiognomical System.*, 1815, p. 239.

dont on peut voir sur tout buste phrénologique la place désignée à l'arrière de la tête, nous voyons que cette place correspond à une proéminence osseuse qui varie grandement d'épaisseur chez les divers individus, tandis qu'à l'intérieur elle répond au point d'union de quatre grands sinus veineux; et, en dedans de ceux-ci, autant aux sommets des lobes occipitaux qu'au bord supérieur et postérieur du cervelet[1].

La division de l'Esprit humain en *facultés* distinctes, à la façon des phrénologistes, est toutefois une erreur par elle-même, indépendamment de la nature peu satisfaisante de leur analyse particulière. « Chaque forme d'intelligence étant par essence, comme le dit Herbert Spencer[2], une adaptation des relations internes aux relations externes, il suit de là que, les relations extérieures s'accroissant à mesure que se poursuit cette adaptation, en nombre, en complexité, en hétérogénéité, par des gradations impossibles à marquer, il ne saurait y avoir de démarcations valables entre les phases successives de l'intelligence... Considérée fondamentalement, l'intelligence n'a pas de degrés distincts et n'est point constituée de facultés réellement indépendantes... ses phénomènes les plus élevés sont les effets d'une complication qui s'est produite par des degrés insensibles, à partir des éléments les plus simples. »

Cette vue philosophique d'Herbert Spencer est tout à fait en harmonie avec ce que nous savons du développement progressif du Cerveau dans la série animale.

Mais la grossièreté de l'analyse psychologique des Phrénologistes est dignement couronnée par la simplicité de la manière dont ils procédaient pour déterminer le siège des divers *organes*. Spurzheim dit : « Deux personnes étaient connues à Vienne pour leur extrême irrésolution; aussi un jour, sur une place publique, Gall s'arrêta derrière elles et observa leur tête. Il trouva qu'elles avaient les parties postérieures et supérieures des deux côtés de la tête extrêmement grosses; et cette observation lui donna la première idée de cet organe». Telle était la nature de la méthode, complètement au hasard, par laquelle, après de nombreuses observations, recueillies il est vrai sur des personnes de toute sorte, de tout âge et de toute situation sociale, les détails de leur *Système* furent finalement établis.

Le *Système Phrénologique* de Gall et Spurzheim était donc fallacieux sous presque tous les rapports. Il était absolument défectueux dans son analyse psychologique, excessivement peu satisfaisant dans ses localisations; bref, ses méthodes étaient aussi peu sûres que ses

1. Voy. fig. 147, 148.
2. *Principles of Psychology*, 1re éd., p. 486.

résultats peu concluants. Il aurait été assurément presque inutile de s'arrêter aussi longtemps sur ce sujet, n'était qu'il y a probablement encore, dans le grand public, beaucoup de personnes qui, si elles ne croient pas réellement à la *Phrénologie* de Gall et Spurzheim, seraient bien aises de savoir les raisons positives qui doivent faire rejeter le système.

Nous faut-il toutefois courir à l'extrême opposé et souscrire à des doctrines comme celles émises par Flourens (1840)? Cet éminent physiologiste, que l'on peut presque dire nous avoir initiés aux recherches expérimentales dirigées sur la détermination des fonctions du cerveau, se crut autorisé à tirer de ses propres investigations, bien connues, les conclusions suivantes, tout à fait opposées à toute localisation en détail des fonctions, — c'est-à-dire à la localisation de fonctions spéciales dans des régions spéciales des Hémisphères Cérébraux. Voici ses conclusions (*Recherches expérimentales*, p. 99) :

« Ainsi, 1° on peut retrancher, soit par devant, soit par derrière, soit par en haut, soit par côté, une portion assez étendue des lobes cérébraux, sans que leurs fonctions soient perdues. *Une portion assez restreinte de ces lobes suffit donc à l'exercice de leurs fonctions.*

2° A mesure que ce retranchement s'opère, toutes les fonctions s'affaiblissent et s'éteignent graduellement; et, passé certaines limites, elles sont tout à fait éteintes. *Les lobes cérébraux concourent donc, par tout leur ensemble, à l'exercice plein et entier de leurs fonctions.*

3° Enfin, dès qu'une perception est perdue, toutes le sont; dès qu'une faculté disparaît, toutes disparaissent. *Il n'y a donc point de sièges divers, ni pour les diverses facultés ni pour les diverses perceptions.* La faculté de percevoir, de juger, de vouloir une chose, réside dans le même lieu que celle d'en percevoir, d'en juger, d'en vouloir une autre ; et conséquemment cette faculté, essentiellement une, réside essentiellement dans un seul organe. »

Mais, bien que ces premières et difficiles investigations expérimentales parussent, à ce que pensait Flourens, l'autoriser à tirer des conclusions de cette nature, ses vues ne furent point acceptées avec empressement. S'il nous faut regarder le Cerveau comme le principal organe de l'Esprit et considérer chaque opération mentale comme une des manifestations de son activité fonctionnelle, toute analogie, et même toute probabilité, nous amènera à conclure qu'un ordre défini doit être observé, et que des opérations mentales identiques seront toujours associées à l'activité fonctionnelle de régions identiques des fibres et cellules nerveuses du Cerveau et de ses dépendances. Nous savons que les Nerfs Olfactifs, Optiques et Auditifs vont chacun à des parties différentes du Cerveau; de sorte que les processus primaires en relation avec l'exercice des Sens correspondants sont distincts les uns des autres. Pouvons-nous croire que,

dans leurs phases postérieures ou plus élevées les régions affectées à ces impressions deviennent moins distinctes? En outre, je touche avec mon index la table sur laquelle j'écris en ce moment : l'impression ainsi produite voyage, au moyen de fibres nerveuses, le long d'une route parfaitement définie depuis le point touché jusqu'à ma Moelle Épinière. Puis-je douter que la route par laquelle elle atteint le Cerveau soit aussi définie (quoique moins bien connue), et qu'une impression semblable suive toujours la même route, aussi longtemps que les conducteurs nerveux demeureront à l'état d'intégrité? Prise dans ce sens, cette « localisation » semblerait être une simple nécessité *a priori*. Mais si ce raisonnement s'applique aux Opérations Sensorielles, il est également bon pour les Opérations et les Émotions Intellectuelles. L'ordre et la régularité ne sauraient guère faire défaut dans l'accomplissement des fonctions de ces parties du Cerveau où, d'après la nature subtile et la multiplicité des actions moléculaires comprises dans des myriades de cellules et de fibres, ces caractéristiques particulières des actions cérébrales inférieures sembleraient encore tellement plus nécessaires.

La question fondamentale de l'existence ou de la non existence de *localisations* réelles de fonctions (de quelque manière que ce soit) dans le Cerveau, doit être complètement isolée d'une autre question secondaire qui, bien que l'on n'y prête ordinairement pas autant d'attention, n'en est pas moins réellement digne d'être considérée à part. La voici : « Si la *localisation* est une réalité, les diverses Opérations ou Facultés Mentales dépendent-elles *(a)* de régions séparées de la substance cérébrale; ou si (*b*) la *localisation* n'est caractérisée que par l'arrangement d'une manière distincte de cellules et de fibres, qui toutefois, pour ce qui est de leur position, peuvent être entremêlées avec d'autres ayant des fonctions différentes, avons-nous en réalité affaire à *des aires topographiquement séparées du tissu cérébral,* ou simplement à des *mécanismes distincts de cellules et de fibres, existants d'une manière plus ou moins diffuse et entremêlée ?* »

Ce dernier mode d'arrangement semble, à tout prendre, même plus probable que le premier, et peut se recommander à beaucoup de personnes. L'existence d'un arrangement de cette nature nous aiderait à jeter quelque lumière sur les résultats obtenus par Flourens, ainsi que sur les doctrines aujourd'hui défendues par Brown-Sequard. Elle permet d'y reconnaître une certaine dose de vérité, sans nécessiter pour cela une négation du principe fondamental de localisation, en tant qu'appliqué aux cellules et aux fibres.

Brown-Sequard s'est en effet lui-même exprimé dernièrement[1] de

1. *Archives de Physiologie Normale et Pathologique,* 2e série, t. IV, p. 412.

la manière la plus positive, en faveur de l'arrangement diffus et entremêlé. Il pense pouvoir mettre hors de doute qu' — « il n'existe pas de centres, moteurs ou autres, comme on les conçoit ordinairement; c'est-à-dire d'agglomérations de cellules ayant une seule et même fonction, et formant une masse plus ou moins nettement délimitée ». L'existence de ce mode d'arrangement exigerait, ainsi que l'autre, que l'on admît que les cellules ayant le même genre d'activité fonctionnelle sont en communication les unes avec les autres au moyen de prolongements. Et, comme il le soutient, l'activité fonctionnelle de cellules semblables pourrait, dans les deux cas, s'exercer conjointement et également bien, grâce à l'intervention de prolongements intercellulaires. Cela ferait, en réalité, comparativement peu de différences, que ces cellules semblables fussent étroitement groupées ensemble ou dispersées au contraire dans des espaces relativement étendues de l'Écorce Cérébrale. Jusqu'ici, du moins, l'auteur se trouve tout à fait d'accord avec Brown-Sequard.

Ainsi, tandis qu'une localisation topographiquement séparée de « facultés » indépendantes semble à l'auteur tout à fait improbable[1], il est pleinement convaincu que certaines portions des Hémisphères Cérébraux, — les Lobes Antérieurs, par exemple, — sont toujours intéressées dans l'accomplissement d'Opérations Intellectuelles et Volitionnelles de nature pratiquement semblable, bien qu'à des degrés différents de complexité chez les divers individus. C'est à peine si l'on peut dire toutefois qu'ils accomplissent, mais bien plutôt qu'ils assistent et aident à accomplir certaines Opérations Intellectuelles et Volitionnelles; car il semble improbable que, même une portion aussi grosse de l'Hémisphère Cérébral que le Lobe Antérieur, ait une série distincte de fonctions qui lui soient particulières. La division en « lobes » est, pour la plus grande partie, une division entièrement artificielle; et la substance grise de la région antérieure est, comme nous l'avons vu, en relation intime avec la substance grise des parties moyennes et postérieures des Hémisphères; de sorte que, de même que notre nature psychique se compose d'un grand réseau compliqué mais continu, dans lequel sont compris à la fois les Sensations, les Perceptions, les Jugements, les Émotions et les Volitions; de même, l'organe physique qui y correspond est aussi représenté par le réseau le plus compliqué et le plus inextricable de cellules et de fibres nerveuses, réciproquement liées et mises en relations fonctionnelles les unes avec les autres. Ainsi donc, tandis qu'on peut dire avec vérité que les Lobes Antérieurs prennent toujours part à l'accomplissement d'Opérations Intellectuelles et Volitionnelles de

1. Voy. *Journal of Mental Science*. Janv. 1869.

même nature, ils peuvent être les instruments principaux de certaines fonctions et prendre part à un moindre degré à l'exécution de quelques autres Opérations Mentales, dépendant plus spécialement de l'activité fonctionnelle de parties différentes,—les Lobes Pariétaux, Temporaux, ou Occipitaux, isolés ou combinés.

Perception, Intellect, Émotion et Volition sont si intimement associés dans nos processus mentaux ordinaires que, si nous voulions essayer de dresser une carte définie de leurs territoires, de manière à assigner une province séparée des Hémisphères Cérébraux à chacune de ces grandes divisions de l'Esprit, nous tomberions probablement dans une erreur grave. Précisément dans les mêmes parties des Hémisphères Cérébraux qui sont les plus intéressées lorsque nous regardons une belle peinture ou un beau morceau de statuaire, nous pouvons imaginer les émotions d'admiration auxquelles la vue de ces objets d'art a donné naissance, — quelle que soit l'activité avec laquelle d'autres centres peuvent coopérer; et, de même que la vue d'un fruit mûr sur un arbre peut exciter un *désir* de le posséder, suivi d'un Stimulus Volitionnel dans le but d'obtenir l'objet désiré, de même, dans ce cas, les parties intéressées dans la manifestation du *désir*, et celles dans lesquelles le Stimulus Volitionnel prend son origine, sont probablement situées dans quelques portions de la même aire de subtance grise circonvolutionnelle, qui était intéressée dans l'Acte Perceptif lui-même.

D'autre part, comme l'auteur l'a dit ailleurs[1] : « Pour autant que nous avons certaines avenues distinctes de savoir (par les Organes des Sens et leurs ganglions nerveux voisins) et que les Hémisphères Cérébraux sont les parties intéressées dans l'élaboration des impressions ainsi obtenues, nous pouvons bien comprendre que les impressions, entrant par une porte ou avenue sensorielle, peuvent passer à travers la substance et vers la périphérie de ces Hémisphères Cérébraux, dans certaines directions définies et suivant des routes habituelles. Alors, les impressions qui entrent par une autre porte de savoir, ou avenue sensorielle, peuvent suivre, et suivent probablement, une direction différente à travers sa substance; de manière qu'à la périphérie, les fibres et les cellules intéressées dans le processus de direction et d'élaboration de ces impressions peuvent exister en quantité maximum en différentes portions de la surface des Hémisphères; — bien que, en partie, elles puissent occuper conjointement la même étendue et être entremêlées avec les fibres et les cellules intéressées dans l'élaboration de la série d'impressions précédemment mentionnée. Et ainsi de suite pour les divers organes des sens et leurs expansions ultimes, formant ce que j'appellerais *Centres*

1. *Journal of Mental Science*. Janv. 1869.

Perceptifs, dans les Hémisphères Cérébraux. Ainsi, bien qu'il puisse y avoir un enchevêtrement compliqué d'aires, et bien que l'aire appartenant aux impressions d'un sens quelconque, dans les Hémisphères Cérébraux, puisse être fort étendue (pour ne pas parler de la complication ultérieure amenée par la communication établie entre les cellules nerveuses de l'aire d'un sens et celles d'autres aires du même Hémisphère Cérébral, et de l'union probable, établie au moyen de fibres commissurales, entre les parties analogues des deux Hémisphères), il se peut toutefois fort bien que certaines portions de la surface des Hémisphères Cérébraux correspondent plus spécialement au chiffre maximum de cellules et de fibres nerveuses appartenant à quelqu'un des divers sens...... De même que certains de nos sens contribuent d'une manière prépondérante à édifier nos impressions mentales et les résultats volitionnels correspondants (par exemple, ceux de la Vue, de l'Ouïe et du Toucher), de même nous pouvons imaginer que ces organes sensoriels seraient intérieurement reliés avec une aire comparativement étendue de la substance corticale de chacun des Hémisphères[1]. On serait donc en droit de regarder comme probable que les *Centres Perceptifs* pour les impressions visuelles, et ceux pour les impressions auditives, ont un siège relativement vaste dans les Hémisphères Cérébraux; tandis que ceux appartenant aux sens gustatif et olfactif ont une distribution plus limitée. »

Sauf quelques changements dans les termes, les vues établies ci-dessus furent mises en avant par l'auteur dans des mémoires écrits en 1865 et 1869. Et, si simple que puisse paraître aujourd'hui la notion que nous avons le droit de chercher, dans la substance corticale des Hémisphères, des *Centres Perceptifs* distincts, qui seraient en relation structurale directe avec leurs nerfs sensoriels respectifs et leurs ganglions inférieurs (ou *noyaux*) situés dans le Bulbe ou près du Bulbe, — aucune mention de ce genre de *localisation* ne se rencontre, jusqu'à cette période, dans les ouvrages de médecine ou de physiologie[2]; bien que, ainsi que l'auteur essaya le premier de le démontrer, ces notions jettent beaucoup de lumière sur la Physiologie Cérébrale et sur certains défauts de la Parole résultant de maladies du Cerveau[3]. Les vues de l'auteur furent, peu après,

1. Une idée de ce genre a aussi été soutenue dernièrement par le prof. Croom Robertson dans le journal *Mind*, 1877, p. 97.

2. On ne pouvait déduire de pareilles conclusions des vues sur la Physiologie Cérébrale mises généralement en avant en Angleterre. Il y a en effet une opposition philosophique entre elles et les doctrines largement promulguées par le Dr Carpenter (Voy. l'article : *Sensation and Perception*. — *Nature*, décembre 23, 1869, et janv. 20, 1870, p. 309.

3. Voy. *Physiology of Thinking* (*Fortnightly Review*. Janv. 1869) et *Defects of Speech in Brain Disease* (*Brit. and For. Chir. Rev.*) Janv. et avril 1869.

adoptées et étendues par le docteur Broadbent, dans un important mémoire sur le Mécanisme Cérébral de la Parole et de la Pensée[1].

Bientôt, en outre, des physiologistes commencèrent à rechercher avec ardeur des *Centres Perceptifs* de cette nature dans la substance grise corticale. Le premier à agir ainsi fut le docteur Ferrier, bien qu'il ne fasse aucune allusion aux vues de l'auteur. Il entreprit cette recherche peut-être d'une manière indépendante, en tout cas d'une façon tout à fait systématique; et les résultats qu'il obtint méritent d'être étudiés avec la plus grande attention[2]. La notion qu'il doit y avoir des *Centres Perceptifs* de cette nature se recommandait évidemment à Ferrier; et, avec une énergie caractéristique, il chercha à jeter de la lumière sur leurs localisations, comme il avait précédemment — poussé par les vues de Hughlings Jackson — cherché à établir l'existence de *Centres Moteurs* distincts dans l'écorce des Hémisphères Cérébraux.

Jusqu'à ces tout derniers temps, il y a eu dans la littérature médicale une remarquable disette de faits pouvant servir à prouver l'existence et la localisation de pareils « Centres Perceptifs », soit chez l'Homme, soit chez les Animaux. Nous avons, comme on l'a déjà expliqué, de bonnes raisons pour croire que les fibres sensitives, ou *centripètes,* venant de tout le corps en général, se rendent aux Hémisphères Cérébraux en passant dans les couches supérieures et postérieures des Pédoncules du Cerveau; et que, au point où chacun de ces pédoncules s'étale dans l'Hémisphère correspondant, en formant la *couronne rayonnante,* ces fibres afférentes correspondent au tiers postérieur de cette expansion en éventail, et sont rejointes en ce point par des fibres venant des ganglions inférieurs, ou *noyaux,* en relation avec les organes de la Vue, de l'Ouïe et du Goût. On observe que la destruction de cette portion des fibres pédonculaires arrête toute impression sensitive — spéciale ou générale — provenant de la moitié opposée du corps (fig. 171). Mais, tandis que notre savoir est bon jusque-là, nous demeurons dans l'obscurité quant aux relations de ces fibres sensitives avec la Couche Optique (et même quant aux fonctions précises de ce corps, en général), aussi bien que sur ce qui concerne la distribution ultime des diverses séries de fibres à des régions particulières de l'écorce cérébrale, — dans lesquelles

1. *Cerebral Mechanism of Speech and Thought* (*Med. Chir. Trans.* 1872, p. 180). Écrivant en effet dans le *Journal of Mental Science* (avril 1870, p. 23), Broadbent dit : « Ainsi, ces circonvolutions qui reçoivent les fibres centrales et sont bilatéralement associées par le Corps Calleux, constitueront les centres perceptifs du Dr Bastian. »

2. Sa première communication sur ce sujet fut présentée à la Société Royale, en avril 1875, et se trouve dans le tome II des *Phil. Transact.* de cette année, p. 445.

seules leurs impressions respectives semblent culminer et s'associer à des phénomènes subjectifs ou États de Conscience.

Cette absence de preuves, quant à la situation des « Centres Perceptifs » de l'Homme, semble d'abord très-surprenante, puisqu'on pourrait imaginer que l'étude des nombreuses observations de maladies locales, intéressant la surface du Cerveau, que l'on trouve dans les ouvrages de médecine, devrait bientôt résoudre le problème. Il est toutefois loin d'en être ainsi : et cela pour beaucoup de raisons que nous n'avons pas à détailler maintenant. Qu'il suffise de dire que des lésions locales, n'intéressant que l'écorce d'un seul Hémisphère Cérébral, n'ont jamais paru jusqu'ici, chez l'Homme, nettement associées à la perte de l'Odorat, de la Vue, ou de l'Ouïe de l'un ou de l'autre côté du corps[1]. Cette circonstance particulière semble spécialement liée, comme l'auteur l'a signalé en 1874[2], à la nature double du Cerveau et à la connexion de chacun de ses Hémisphères avec les ganglions inférieurs, ou noyaux, doubles et intimement unis, de chacun des Sens Spéciaux.

En conséquence d'un tel arrangement anatomique, un seul Hémisphère paraît souvent, fort peu de temps après que son homologue a subi une blessure ou est devenu malade, capable d'être mis en relation avec les impressions sensitives des deux côtés du corps, de manière que, bien que les « centres perceptifs » de la Vue, de l'Odorat ou de l'Ouïe puissent être détruits dans les circonvolutions d'un hémisphère, il ne se produit, suivant les cas, ni cécité de l'œil opposé ni perte unilatérale de l'ouïe ou de l'odorat. Il est tout à fait possible qu'il y ait d'abord quelque perte ou faiblesse unilatérale de l'un ou l'autre des sens spéciaux, lorsqu'un de ces centres est endommagé dans les circonvolutions; bien que ceci puisse aisément passer inaperçu dans les premiers jours d'une maladie. Le défaut d'observation, sur des points comme ceux-ci, se présente très-communément au début d'une maladie aiguë du Cerveau, soit de la part du malade, soit de celle du médecin. Ainsi que Ferrier l'a récemment soutenu avec assez de justesse, on ne pourrait guère remarquer ces troubles, ou s'en assurer, à moins de les rechercher d'une manière spéciale. Toutefois, l'extrême rareté de troubles unilatéraux de l'Odorat, de la Vue ou de l'Ouïe, comme effets immédiats associés aux maladies ou aux blessures d'un seul des hémisphères du Cerveau, est un fait très remarquable, sur lequel tous les meilleurs observateurs sont unanimes.

Si donc on veut jeter promptement la lumière sur cette fort intéressante question, il faut avoir recours à des expériences sur quelques animaux. De ceux-ci, les Singes sont évidemment ceux qui conviennent le mieux, à cause de la ressemblance générale qui existe entre le Cerveau de ces animaux et celui de l'Homme. Des expériences de ce genre ont été faites, avec beaucoup d'habileté et

1. On est cependant arrivé, pour l'odorat, à une connaissance approximative. Pour se reporter aux cas, voyez Ferrier, *Functions of the Brain*, p. 101.

2. *Lancet*, 25 juillet 1874, p. 111.

de jugement, par le docteur Ferrier[1], aux écrits duquel il faut renvoyer le lecteur, pour des détails complets sur ses nombreuses observations et la valeur des épreuves adoptées. Il n'y a place ici que pour un bref énoncé des résultats et des conclusions auxquelles il est arrivé.

Ces expériences de Ferrier sont supposées par lui appuyer la notion que des *Centres Perceptifs*, d'aire limitée, et topographiquement distincts les uns des autres, existent dans l'écorce des Hémisphères Cérébraux. Les faits qu'il cite n'entraînent cependant pas

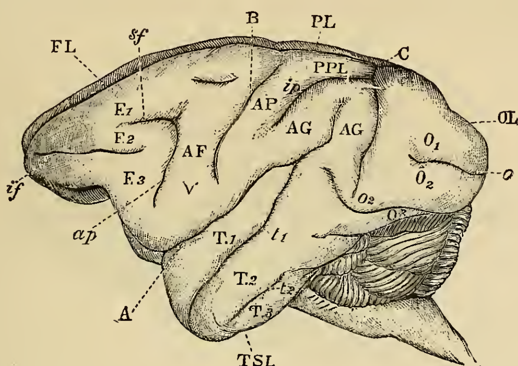


FIG. 172. — Hémisphère gauche du Cerveau d'un Singe (*Macacus*). A, scissure de Sylvius; B, sillon de Rolando; C, scissure pariéto-occipitale ou perpendiculaire; FL, lobe frontal; PL, lobe pariétal; OL, lobe occipital; TSL, lobe temporal; F, circonvolution frontale supérieure; F^2, *id.*, moyenne, F^3, *id.*, inférieure; *sf*, sillon frontal supérieur; *if*, sillon frontal inférieur; *ap*, sillon pariétal antérieur; AF, circonvolution ascendante frontale; AP, *id.*, pariétale; PPL, lobule postéro-pariétal; AG, circonvolution angulaire; *ip*, sillon intra-pariétal; T, T^2 T^3, circonvolutions temporales, supérieure, moyenne et inférieure; t^1, t^2, sillons temporaux supérieur et inférieur; O^1, O^2, O^3, circonvolutions occipitales, supérieure, moyenne et inférieure; o^1, o^2, première et seconde scissures occipitales (Ferrier).

nécessairement une interprétation de cette nature. Ils sont tout à fait explicables par ce que nous estimons être la théorie la plus probable; c'est-à-dire, en supposant que ces centres ou mécanismes perceptifs ont un siège diffus et sont entremêlés les uns avec les autres. Ceci a été, en effet, signalé par le professeur Croom Robertson, qui dit[2] : « Il n'y a donc pas d'improbabilité intrinsèque — mais plutôt l'inverse — dans l'idée que les impressions reçues par un

1. Voy. *Philosoph. Transact.* 1875, pl. II, et *The Functions of the Brain*, 1877, chap. IX.

2. Voyez une analyse de l'ouvrage du Dr Ferrier dans *Mind*, 1877, p. 96, 97.

organe sensoriel quelconque sont toutes conduites d'abord à une région particulière de la substance corticale, avant d'être mises en relation avec d'autres impressions et avec des impulsions motrices, ou d'être élaborées d'une autre manière dans le cerveau. Il se peut bien qu'il y ait dans l'écorce du cerveau des régions sensitives spéciales et que le docteur Ferrier ait donné la première indication sommaire de leur situation. » Chaque faisceau de fibres sensitives pourrait, en réalité, se diriger vers quelque point particulier de l'écorce cérébrale, d'où les fibres pourraient se répandre d'une manière plus ou moins étendue. Ces *premières stations corticales* ou

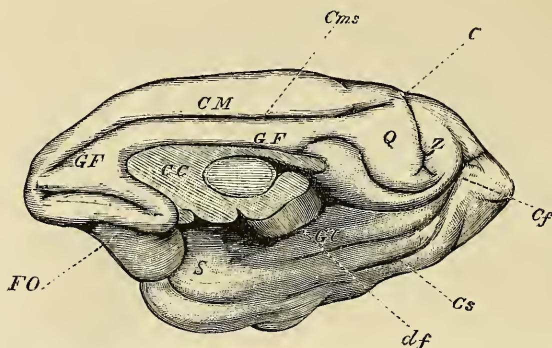


Fig. 173. — Face interne de l'Hémisphère Droit d'un Singe (*Macacus*). *CC*, corps calleux divisé; *C*, scissure pariéto-occipitale interne : *Cms*, scissure calloso-marginale; *Cf*, scissure calcarine; *df*, scissure dentée; *Cs*, scissure collatérale; *GF*, gyrus fornicatus (circonvolution du corps calleux); *CM*, circonvolution marginale; *GU*, circonvolution uncinée; *S*, crochet ou *subiculum* de la corne d'Ammon; *Q*, lobule quadrilatéral; Z, cuneus; FO, lobule orbitaire (Ferrier).

régions d'où les fibres sensitives se répandent dans différentes directions, peuvent n'avoir aucun titre réel à être considérées comme *centres;* et cependant leur destruction ou leur excitation peut amener le même genre de résultats que si c'étaient des centres réels[1]. Et, vu la diffusion subséquente des différentes sortes de fibres, il n'est pas vraisemblable que les recherches expérimentales révèlent d'autres régions ayant des droits semblables à être regardées comme *Centres Sensitifs*. Croom Robertson dit, avec raison, que les sensations elles-mêmes « ne peuvent ni être supposées

1. C. Robertson remarque avec justesse : « La lésion corticale peut absolument empêcher les impressions périphériques d'arriver à la conscience; mais il ne s'ensuit pas que le dernier acte du processus nerveux compris dans une sensation consciente du toucher soit naturellement accompli là, et nulle part ailleurs dans le cerveau; ou que, dans toute cette région, il n'y ait de travail accompli que ce que nous appelons (objectivement) toucher. »

consommées à leur première station corticale ni être suivies ou supposées possibles à suivre plus loin, par aucun des procédés expérimentaux employés jusqu'ici. »

Bien que la détermination, par Ferrier, des points qui sont de la plus grande importance pour chaque Sens demande à être un peu plus confirmée par d'autres travailleurs qu'elle ne l'a été jusqu'ici, avant qu'elle puisse être finalement acceptée comme correcte, le discernement et l'habileté avec lesquels ses expériences ont été conduites devraient leur assurer l'épreuve soigneuse et complète que mérite leur importance.

Des expériences bien conduites sur les animaux sont particuliè-



Fig. 174. — Cerveau de Singe, montrant ombrée l'aire correspondante au *centre visuel* de l'écorce de l'Hémisphère Gauche (Ferrier).

rement nécessaires, et propres à jeter la lumière sur cet obscur problème de la localisation possible de *Centres Perceptifs* dans les Hémisphères : car, lorsque de nombreux essais sur les effets de la stimulation locale ou la destruction de différentes régions de l'Hémisphère peuvent avoir amené l'expérimentateur à fixer quelque portion de l'écorce comme siège principal de l'un de ces centres, il est désormais en son pouvoir de produire à volonté des conditions qui n'existent presque jamais dans le cas de maladies du sujet humain, — c'est-à-dire qu'il peut produire des destructions symétriques dans des régions correspondantes des deux Hémisphères ; et, sachant que ces lésions existent seules, il peut ensuite éprouver, avec le plus grand soin, dans quelles conditions se trouve l'animal, sous le rapport de la faculté sensorielle que l'on suppose avoir contrariée.

Si nous prenons en premier lieu le sens de la *Vue,* nous voyons Ferrier localiser son *Centre Perceptif* dans la *circonvolution angulaire* et une partie du *lobule supra-marginal* (fig. 174). La destruc-

tion de ces parties sur un seul côté, chez un animal rendu insensible par le chloroforme, parut amener la cécité de l'œil opposé pendant un jour ou deux; — on observait, en bandant pendant un certain temps l'autre œil, puis enlevant le bandage, de manière à voir les différences qui se présentaient dans le maintien de l'animal dans ces diverses conditions. Après un jour ou deux, l'animal en expérience paraissait voir de nouveau avec ses deux yeux. Mais si ces régions de l'écorce avaient été détruites dans les deux Hémisphères, l'animal devenait aveugle des deux yeux et ne recouvrait plus la faculté de voir. Au lieu d'un trouble temporaire du côté opposé à la lésion unilatérale, la vue de l'animal était maintenant perdue des deux côtés, et d'une façon permanente[1].



Fig. 175.— Cerveau de Singe, montrant une aire ombrée, correspondant au *centre auditif*, dans l'écorce de l'Hémisphère Cérébral Droit (Ferrier).

Après des observations comparatives sur les effets de lésions destructives, unilatérales et doubles, Ferrier localisa le *Centre Perceptif* du sens de l'*Ouïe* dans la moitié supérieure de la *circonvolution temporale supérieure* (fig. 175). Ici également la destruction de cette région dans un seul Hémisphère n'amenait qu'une surdité tout à fait temporaire de l'oreille opposée, tandis que la destruction de cette même région sur les deux Hémisphères amenait une surdité

1. Voyez p. 49, où l'on a signalé que, dans le cerveau du professeur de Morgan il n'y avait pas de différence appréciable dans l'apparence de la *circonvolution angulaire* et du *lobule supra-marginal* des deux côtés du cerveau; bien que ce célèbre mathématicien eût perdu la vue, d'*un seul côté*, presque depuis sa naissance. En outre, dans l'examen du cerveau d'une femme sourde et muette, Broadbent (*Journal of Anatomy and Physiology*, vol. IV, p. 218) n'a ni signalé ni figuré aucune atrophie spéciale dans les circonvolutions temporales supérieures.

totale et durable des deux côtés. Ferrier dit, en parlant d'un des animaux sur lequel il étudia ces effets[1] :

« La circonvolution angulaire venait d'être cautérisée sur le côté gauche, amenant la cécité de l'œil droit seulement, et sans affecter aucunement l'ouïe ou les autres sens. La circonvolution temporo-sphénoïdale fut alors découverte et cautérisée sur les deux Hémisphères ; la lésion, comme on s'en assura à l'autopsie, était strictement limitée à cette région. Après que l'animal se fut complètement remis, on éprouva à plusieurs reprises les divers sens et les facultés motrices. Le toucher, le goût et l'odorat étaient parfaits; et la vue, comme l'indiquaient la parfaite liberté de mouvements de l'animal et son aptitude à trouver sa nourriture et sa boisson, était pratiquement sans altération, vingt-quatre heures après l'opération. Pour ce qui regarde l'ouïe, il était difficile d'imaginer une épreuve satisfaisante, à cause de la vivacité de l'animal et de l'attention qu'il prêtait à tout ce qui l'entourait. Un bruit fort, produit tout à côté, occasionna un tressaillement, qui toutefois ne pouvait être pris comme une preuve de perception auditive, en tant que distincte d'actions réflexes[2]... Pour éviter d'attirer son attention par la vue, je me retirai derrière une porte, et j'observai l'animal par une fente, pendant qu'il était confortablement assis devant le feu. Lorsque tout fut tranquille, j'appelai à haute voix, je sifflai, je frappai, etc., sans attirer l'attention de l'animal sur la source du bruit, bien qu'il fût parfaitement éveillé et regardât tout autour de lui. Lorsque je m'approchais de lui avec précaution, il ne se rendait pas compte de mon voisinage, jusqu'à ce que j'arrivasse dans le champ de la vision ; ce qui le faisait subitement tressaillir et grimacer de frayeur. En répétant ces observations lorsque le singe était tranquillement assis avec un compagnon de son espèce dont les facultés auditives étaient indiscutables, le compagnon tressaillait à chaque son et regardait curieusement pour s'assurer de son origine, tandis que l'autre demeurait tout à fait tranquille. »

Pour ce qui est du siège du *Centre Perceptif* du sens de l'*Odorat*, nous avons des indications anatomiques de grande valeur. La connexion de la « bandelette olfactive » avec le sommet du lobe temporal (ou la continuité véritable qui existe entre ces parties chez beaucoup d'animaux) pourrait, comme le dit Ferrier, « être regardée en elle-même comme donnant des bases sérieuses à une connexion physiologique entre cette région et le sens de l'odorat. » Il ajoute : « Chez le Singe et chez l'Homme, la connexion directe entre la racine externe de la bandelette olfactive, relativement petite, et le subi-

1. *Fonctions of the Brain*, p. 174.

2. Ces tressaillements, déterminés par des bruits rapprochés, doivent, comme le remarque très justement Ferrier, « être regardés comme des phénomènes réflexes, de même nature que ceux observés par Flourens chez des pigeons privés de leurs hémisphères, lorsqu'on tirait un coup de pistolet tout à côté de leur tête. »

culum[1] n'est point aussi évidente; bien que, chez le Singe, elle soit plus apparente que chez l'Homme. L'origine, dans le subiculum, de cette soi-disant racine est toutefois absolument établie par l'examen microscopique. »

On observa qu'une lésion d'un seul subiculum diminue ou abolit l'odorat d'un seul côté (celui de la lésion), confirmant ainsi la relation directe indiquée plus haut. Car, ainsi que Ferrier le signale[2] : « Ni les racines internes, qui se confondent avec la circonvolution du corps calleux de chaque côté, ni les racines externes, qui sont réunies avec les subicula et de là, par les piliers postérieurs de la voûte, avec les couches optiques, ne subissent de décussation; il n'y a, par suite, aucune base anatomique à une connexion croisée entre les bulbes olfactifs et leurs centres cérébraux ». On a observé que la destruction de ces deux régions amenait la perte définitive de l'Odorat des deux côtés[3].

Grâce à la position protégée du sommet du lobe temporal, on vit qu'une limitation exacte des lésions de cette région est presque impossible. Aussi, bien que Ferrier croie le *centre* du *Goût* immédiatement contigu à celui de l'Odorat, c'est-à-dire situé dans *la partie inférieure de la circonvolution temporo-sphénoïdale moyenne,* au sommet du Lobe Temporal, il est incapable de parler avec autant de certitude au sujet de cette localisation. « L'abolition du goût, dit-il, coïncidait toujours avec la destruction de régions situées en relation intime avec le subiculum »; tandis que, en faveur de la partie ci-dessus désignée comme étant le centre du Goût, il remarque que l'irritation de cette portion de la *circonvolution temporale moyenne* amène des mouvements des lèvres, de la langue et des joues, qu'il regarde comme « des mouvements réflexes suivant l'excitation de la sensation gustative ». La destruction de cette région, sur un seul côté, produisit une perte temporaire ou un trouble du Goût du côté opposé de la langue; tandis que la perte de ce sens devint

1. On donne ce nom à la partie interne du sommet du lobe temporal, ou plus précisément au sommet de la *circonvolution uncinée* (corne d'Ammon).

2. *Loc. cit.*, p. 185.

3. On a hasardé (p. 120) une tentative d'explication de ce manque de décussation des conducteurs olfactifs. Le sens de l'Odorat (dont les organes sont situés de chaque côté de la ligne médiane du corps) est précisément le mode de sensibilité qui n'établit aucune distinction entre les impressions venant d'un côté ou de l'autre. Il ne semble donc pas vraisemblable qu'un embarras, ou un trouble d'aucune nature, puisse se produire par suite du fait que les impressions olfactives de la narine *droite* seraient mises en relation, dans l'hémisphère correspondant, avec les impressions gustatives, visuelles, auditives et tactiles, provenant de la moitié *gauche* du corps, et *vice versâ*.

complète, double et permanente, lorsque la même partie fut détruite des deux côtés[1].

La destruction de tout le sommet de l'un des lobes temporaux produisit une perte temporaire de l'Odorat, du même côté, et du Goût, du côté opposé.

Pour ce qui est du siège du *centre de Sensibilité Tactile* et *Générale*, on éprouva d'abord quelques difficultés à s'arrêter sur un point qui parut spécialement lié aux impressions de cette nature. Ferrier dit : « Après de nombreuses expériences, dans lesquelles la surface externe presque toute entière de l'hémisphère avait été successivement détruite sans amener la perte du sens du

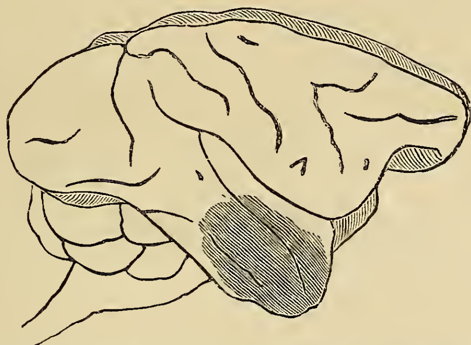


Fig. 176. — Cerveau de Singe, montrant ombrée, dans le lobe temporal, l'aire dont la destruction entraîna la perte de l'Odorat, du même côté, et du Goût, du côté opposé (Ferrier).

toucher, il me semblait étrange qu'un sens aussi important au point de vue intellectuel n'eût point, comme les autres, un centre spécial dans l'hémisphère. Mon attention fut donc dirigée sur le côté interne du lobe temporo-sphénoïdal et sur le moyen d'atteindre et de détruire cette région ». Ferrier réussit bientôt à atteindre cette région par l'arrière; et ses expériences subséquentes l'amenèrent à regarder spécialement le *grand hippocampe* et la *circonvolution uncinée* sus-jacente comme centres des Impressions Tactiles (fig. 177). La destruction de cette région amène une perte complète de la sensibilité de la moitié opposée du corps; et cette perte est d'un caractère plus durable que la diminution qui se présente dans les autres modes de sensibilité après la destruction unilatérale de leurs *centres* dans

1. Ferrier dit : « Avec l'abolition du goût, la sensibilité cutanée de la langue fut aussi abolie, — fait qui prouve l'association dans l'hémisphère des centres de sensation tactile et de sensation spéciale de la langue ». (*Loc. cit.*, p. 189.)

les circonvolutions, — résultat qui est jusque-là parfaitement d'accord avec ce que l'on peut fréquemment reconnaître chez l'Homme, comme effet de maladies cérébrales[1].

Quant à la manière de prouver l'existence ou l'absence de la Sensibilité Tactile chez l'animal en observation, on rencontre le même genre de difficulté que pour les autres sens, grâce à l'incertitude qui entoure la distinction à établir entre une simple réaction réflexe à une excitation, et celle qui résulte d'une perception consciente. Ferrier « s'efforça donc d'employer des moyens qui lui permissent de distinguer clairement entre les deux cas; comptant plus sur les preuves fournies par l'activité spontanée de l'animal que sur de simples réponses à des excitations cutanées ».

Il opéra sur un Singe qui était surtout gaucher, c'est-à-dire

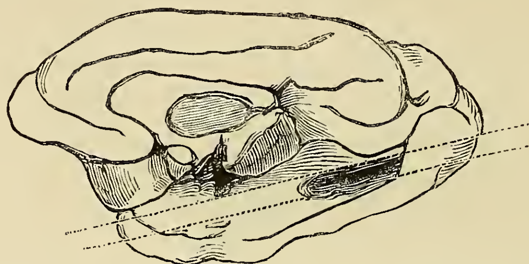


Fig. 177. — Face interne de l'Hémisphère droit du Cerveau d'un Singe, montrant une aire fortement ombrée correspondant au *centre tactile;* et des lignes pointillées, indiquant la direction dans laquelle un instrument fut enfoncé pour détruire cette partie (Ferrier).

qui prenait de préférence de la main gauche les objets qu'on lui offrait. « Pour cette raison, on détruisit la région de l'hippocampe droit, en vue d'affecter le sens du toucher dans le membre que l'animal employait ordinairement ». Voici comment Ferrier décrit les résultats obtenus[2] :

« Après que l'animal fut revenu de l'opération et de la stupeur narcotique, on trouva que la vue et l'ouïe n'étaient pas troublées et que l'intelligence était aussi vive et aussi active qu'auparavant. Mais l'excitation cutanée, produite par les piqûres, les pincements ou une chaleur cuisante, suffisante pour causer des manifestations fort vives de sensibilité lorsqu'on les appliquait sur le côté droit du corps, n'amenaient en général aucune réaction du côté gauche de la face ou des membres de ce côté. Parfois seulement, lorsque l'excitation était intense ou longtemps continuée, il s'ensuivait une réaction. Cette absence tout à fait remarquable de réponse d'aucun genre rendait l'annihilation de la

1. *Paralysis from Brain Disease.* 1875, p. 109-121.
2. *Loc. cit.*, p. 179.

sensibilité tactile presque complètement sûre, sans qu'il fût besoin d'autre preuve. »

Il existait aussi une altération dans le caractère des Mouvements que pouvaient exécuter les membres gauches, altération que Ferrier croit « due à la perte de la sensation tactile par laquelle les mouvements sont guidés ». Toutefois, en présence de beaucoup de preuves récentes, il semble plus que douteux que l'*ataxie* du Mouvement soit nécessairement, ou même jamais, occasionnée par une simple perte de la sensibilité cutanée (Voy. p. 196 et 286).

Mais il devient ici nécessaire de faire une digression, à cause de la nature complexe des Sensibilités Tactile et Générale et de leurs relations avec ce qu'on nomme le sixième sens, ou *Sens Musculaire*. Il serait fort important d'arriver, si possible, à des notions définies sur ce qui touche à cette dernière faculté, afin que nous puissions apprendre jusqu'où est vraie l'existence de quelque chose digne de ce nom, à part des divers modes de Sensibilité Tactile et Générale, — et aussi, incidemment, quel est le mode de sensibilité qui guide surtout les Mouvements.

Sous le titre de Sensibilité Tactile et Commune il faut comprendre un grand nombre de sortes d'Impressions plus ou moins distinctes les unes des autres. On peut les arranger ainsi en forme de tableau :

a. De la *Peau* et des *Membranes muqueuses*.	1. Impressions tactiles proprement dites. 2. Impressions de contact et de pression. 3. Impressions de température. 4. Impressions de douleur.
b. Des *Muscles*.	1. Impressions (mal définies) d'effort ou de tension. 2. Impressions de douleurs (rares).
c. Des *Aponévroses*, *Tendons* et *Os*.	1. Impressions (mal définies) d'effort ou de pression. 2. Impressions de douleur (rares).
d. Des *Viscères*.	1. Impressions de contact ou de pression (rares). 2. Impressions de douleur (plus communes).

On trouve que les différents modes de sensibilité de la Peau et des Membranes Muqueuses varient d'acuité dans certaines maladies de la Moelle ou du Cerveau, sans garder aucune relation entre eux. Ainsi la faculté de discerner entre le chaud et le froid, ou la sensibilité aux impressions douloureuses, peuvent être abolies, soit séparément, soit ensemble, dans des parties qui demeurent sensibles aux impressions de contact (sensibilité tactile ou toucher proprement dit), ou *vice versâ*. Aussi quelques physiologistes distingués croient que ces différentes sortes d'Impressions sont conduites par des fibres nerveuses séparées; tandis que d'autres, qui appuient leur

opinion d'autant de preuves, considèrent que les mêmes fibres nerveuses sont capables d'être impressionnées de manière différente, de façon à conduire diverses sortes de vibrations moléculaires, — et à donner ainsi naissance à des impressions dont les phases subjectives diffèrent au point qu'on a dit plus haut.

En laissant là les considérations de cette nature, il nous faut envisager la série des questions beaucoup plus importantes, mais qui cependant s'y rapportent, concernant l'existence, la nature et l'origine d'une faculté séparée, désignée ordinairement sous le nom de *Sens Musculaire*. Ces questions ont beaucoup occupé l'attention des physiologistes, pathologistes et psychologues — surtout de ceux-ci — pendant ces dernières années. Les psychologues, en effet, attachent une telle importance aux impressions du *Sens Musculaire*, qu'il devient par-dessus tout nécessaire d'avoir des notions claires et compréhensives sur la nature véritable d'une faculté de ce genre. Le professeur Bain, par exemple, soutient qu'à moins que l'on n'adopte certaines opinions sur le sens musculaire, — à moins qu'on ne le considère comme un mode *actif*, ainsi qu'il l'appelle, de sensibilité, dépendant directement des nerfs moteurs et des centres moteurs, — « la distinction la plus essentielle qui existe dans la sphère de l'esprit est dénuée de toute base physiologique [1]. » Ceci peut être ou ne pas être vrai ; mais, en tous cas, cela montre l'importance qu'il y a à arriver à des notions correctes sur une faculté de la nature de laquelle on fait dépendre tant de doctrines philosophiques. Croom Robertson a aussi parlé dernièrement [2] du sujet, comme « de première importance pour la psychologie d'aujourd'hui. » (Voyez l'appendice à la fin du volume, p. 278.)

Les opinions exprimées, à différentes époques sur le *Sens Musculaire* et les moyens par lesquels nous apprécions la *résistance*, ont été si variées et si contradictoires qu'il est presque impossible de donner à celui qui étudie cette question quelques notions exactes des problèmes réels qui demandent une solution, sans donner en même temps quelques notes historiques, exposant les diverses opinions que l'on a émises sur ce sujet. Quelques-unes de ces notes, de date plus ancienne, ont été originairement fournies par Sir William Hamilton ; mais, comme on a récemment jeté beaucoup de lumière sur ces sujets par l'observation de cas d'Hémianesthésie chez l'homme, il convient, et même il est nécessaire, sous tous les rapports, de reprendre là question entière. Ceci a été fait ; mais, comme la discussion de la question constitue une digression trop longue pour trouver place dans ce chapitre, et qu'elle est évi-

1. *Senses and Intellect*. 3e éd., p. 77.
2. *Mind*. 1877, p. 98.

demment d'une nature technique, j'ai pensé qu'il valait mieux la reléguer dans un Appendice et ne présenter ici que l'opinion qui semble la mieux appuyée par les preuves que l'on y produit, ainsi que quelques suggestions qui arriveront peut-être à éviter la confusion dans l'avenir.

La conclusion à laquelle on est arrivé est qu'il faut abolir le terme de *Sens Musculaire*, comme induisant en erreur, sous divers rapports, lorsqu'on l'applique (comme on le fait souvent) avec des significations totalement distinctes, se rapportant en partie à quelques-unes et en partie à toutes les impressions qui nous viennent de nos membres en mouvement ou des Mouvements en général. Nous pouvons, avec beaucoup plus de raison et de commodité, en face de tous les désaccords relatifs au *sens musculaire* [1], parler d'un *Sens de Mouvement* comme d'une faculté séparée, de nature complexe, par laquelle nous sommes informés de la position et des mouvements de nos membres, par laquelle nous pouvons juger du *poids* et de la *résistance*, et par laquelle le Cerveau est en grande partie guidé, d'une manière inconsciente, dans l'accomplissement des Mouvements en général, mais surtout de ceux du type automatique. Des Impressions de diverses sortes se combinent pour parfaire ce « sens de mouvement »; et son siège cérébral, ou aire, coïncide en partie avec celle du sens du Toucher. Il comprend, comme composantes, des impressions cutanées et des impressions qui viennent des muscles et d'autres tissus profonds des membres (aponévroses, tendons et surfaces articulaires) qui, tous, donnent naissance à des Impressions Conscientes, plus ou moins définies; et il semble y avoir en outre une série fort importante d'Impressions *non senties*, qui guident l'activité motrice du Cerveau, en le mettant automatiquement en rapport avec les différents degrés de contraction de tous les Muscles qui peuvent être en état d'action.

Des impressions de ce genre, ainsi groupées, diffèrent de celles de toutes les autres Facultés Sensorielles en ce qu'elles sont, tout d'abord *résultats*, plutôt que *causes* de Mouvement; et ne sont ensuite employées que comme guides pour provoquer la continuation des Mouvements déjà commencés (vol. Ier, p. 54). Mais, dans d'autres cas, la résurrection *en idée* de quelques impressions de cette nature coopérera avec certains stimuli sensoriels ou *volitionnels*, pour renouveler des mouvements déjà exécutés à quelque époque antérieure.

Ferrier estime que ses expériences montrent que les sensibilités

1. Ou en un seul mot Kinæsthesis (de κινέω, mouvoir, et αἴσθησις, sensation). Parler d'un *centre Kinesthétique* sera à coup sûr bien plus commode que de parler d'un *centre du sens de mouvement*.

appartenant aux Muscles, aux Aponévroses, aux Tendons et aux Articulations, dépendent d'Impressions qui se répandent dans *la même aire corticale qui est en rapport avec les Impressions Cutanées plus superficielles*, et en repartent. Il croit que tous ces modes de Sensibilité Tactile et Commune ont été troublés ou abolis ensemble par certaines lésions corticales, ainsi que par celles de la partie postérieure de la *capsule interne*.

Il est cependant tout à fait possible de trouver, dans certaines maladies de la Moelle, la sensibilité de la Peau altérée ou perdue, tandis que celle des Muscles et d'autres tissus profonds est conservée; dans d'autres cas, la sensibilité de la Peau peut être conservée, tandis que celle des Muscles est perdue [1] ; dans d'autres cas encore, la sensibilité ordinaire superficielle et profonde peut être conservée, tandis que le passage des impressions *inconscientes*, venant des Muscles, et dont nous avons déjà parlé, peut être plus ou moins gêné; de sorte que, dans ce cas, bien qu'il n'y ait paralysie ni motrice ni sensitive, il peut y avoir une inaptitude à coordonner les Mouvements sans l'aide de la vue [2].

Pour ce qui est des *Impressions Viscérales*, le lecteur doit bien savoir qu'il n'est pas habituellement reçu de sensations provenant des organes internes, et que l'on n'éprouve que des impressions vagues, se présentant par intervalles, aussi longtemps que ces organes demeurent à l'état de santé. On peut toutefois bien prouver, d'une manière indirecte, que des impressions se rendent ordinairement de quelques-uns des viscères au Cerveau, bien qu'elles demeurent inconscientes. Des impressions systémiques sont, de cette manière, capables d'exercer une influence importante sur le courant général de nos pensées et de nos émotions, et peuvent aussi modifier, à un degré marqué, l'activité du Cerveau dans les sphères d'un ou plusieurs Sens Spéciaux. Ainsi, bien qu'elles ne soient point elles-mêmes accompagnées de conscience, il est indiscutablement vrai que diverses *impressions viscérales* modifient puissamment la Vie Consciente des animaux inférieurs, aussi bien que celle de l'Homme.

Il est donc plus que probable que ces Impressions Systémiques passent par des routes définies à travers le Bulbe et les parties inférieures du Cerveau; et, de là, montent à quelque région définie de l'Écorce Cérébrale, d'où elles rayonnent peut-être dans diverses directions. Le fait que les impressions sont d'un type *inconscient* ne doit pas faire douter qu'elles n'atteignent l'Écorce Cérébrale. Les probabilités sont au contraire grandement en faveur de cette supposition.

1. Jaccoud, *Les Paraplégies et l'Ataxie*, 1864.
2. Landry, *Traité des Paralysies*, 1859.

On ignore toutefois, pour le moment, quelles sont les parties de l'Écorce où se rendent surtout ces impressions. Ferrier incline à croire qu'elles vont aux Lobes Occipitaux, mais la preuve qu'il invoque semble à l'auteur incapable d'appuyer une pareille conclusion; et Ferrier lui-même n'insiste pas beaucoup sur ce point[1]. A part toutefois la nature douteuse de la preuve spéciale sur laquelle Ferrier base son opinion sur la localisation cérébrale des Impressions Viscérales, cette conclusion ne se recommande point très fortement, si on la juge d'après l'évidence générale accessible à tous. Il ne semble guère, en effet, que l'on ait des motifs suffisants pour croire que des impressions aussi primordiales que le sont les impressions *systémiques*, dans toute la Série des Vertébrés (et qui semblent diminuer plutôt que croître en importance chez les membres supérieurs de la série), doivent avoir surtout affaire à une des portions développées en dernier lieu et des plus spécialisées du Cerveau. Assurément, cette évidence générale, comme l'auteur l'a déjà signalé ailleurs, tend plutôt à attribuer la complication proportionnellement plus grande des Lobes Occipitaux à la plus grande Activité Intellectuelle dont l'animal est capable [2]. Cette dernière idée a été également appuyée par le Dr Hughlings Jackson et autres, à cause de la manière dont elle s'accorde avec un grand nombre de faits présentés par des personnes atteintes de maladies du Cerveau.

Il ne s'ensuit aucunement que les Impressions Viscérales provenant des deux côtés du corps doivent, comme la majorité des impressions sensitives, s'entrecroiser en quelque point de leur course vers les Hémisphères Cérébraux. Il ne résulterait point un avantage semblable de la décussation de ces impressions. D'abord on ne rencontre point, dans les Viscères, une symétrie bilatérale uniforme; et, en second lieu, si l'entrecroisement des autres conducteurs sensitifs a été amené de la manière que nous avons tenté d'indiquer (p. 116), il n'y aurait aucun but à une décussation semblable des Impressions Viscérales. Ceci est évident lorsque nous considérons que les impressions viscérales n'entraînent aucune tendance ou aucun besoin d'évoquer l'activité d'un seul côté du corps. Pour autant qu'elles passent au Cerveau et excitent l'action des *organes de relation*, elles sembleraient n'agir que par l'intermédiaire d'impressions provenant des Sens Spéciaux, dont les centres ont été éveillés, et rendus plus réceptifs par leur mise en relation avec des Impressions Viscérales distinctes, bien qu'*inconscientes*.

1. *Functions of the Brain*, p. 192.

2. *The Human Brain. Macmillan's Magazine*, nov. 1865. Il paraît que la même opinion a été mise en avant par le Dr Carpenter, dans : *Brit. and For. Med. Chir. Review*. Oct. 1846.

Il semblerait en effet, d'après quelques observations qui ont déjà été faites, que, dans beaucoup de cas d'Hémianesthésie, les viscères demeurent au moins aussi sensibles que jamais à une forte pression exercée sur les deux côtés du corps; et ceci indiquerait naturellement que les conducteurs cérébraux de ces impressions ne s'entremêlent pas, dans la région de la *capsule interne,* avec ceux des autres modes de sensibilité.

Et, bien que leurs *Centres* puissent aussi être situés en des lieux différents, il est à peu près certain que les Impressions Viscérales peuvent, soit rayonner dans quelques parties de la province de chacun des Sens Spéciaux, soit être mis en connexion intime avec elles, puisqu'elles agissent si fréquemment les unes sur les autres de la manière indiquée. Cette action réciproque n'a pas lieu toutefois que dans une seule direction. Il y a, de la part de l'*Appétit Sexuel,* comme le remarque le professeur Bain, « une susceptibilité de s'enflammer par un grand nombre de côtés, par tous les sens, par des séries de pensées et par des émotions qui ne sont point des sensations. » A un degré moindre, une *inflammabilité* semblable par les impressions sensorielles existe aussi à l'égard de l'*Appétit pour la Nourriture.*

CHAPITRE XXVI

VOLONTÉ ET MOUVEMENTS VOLONTAIRES.

« Nous trouvons en nous-mêmes, dit Locke (1690), un Pouvoir de commencer ou de différer, de continuer ou de cesser diverses Actions de notre Esprit, ou divers Mouvements de notre Corps, par une simple Pensée ou un simple choix de notre Esprit. »

Le champ de cette aptitude, qui porte le nom de « Volonté » ou « Volition », est assez clairement indiqué ici par celui qu'on peut appeler le père de notre Psychologie moderne.

Pour ce qui est de la seconde des sphères sus-mentionnées de l'exercice de la Volonté, c'est-à-dire son influence sur les *Mouvements de notre Corps,* Locke ne s'aventura dans aucun détail; et, même à une époque de beaucoup postérieure, Hume (1747) n'était encore capable que de proclamer l'ignorance complète et, croyait-il, sans espoir, qui régnait sur ce point. « Le Mouvement de notre corps, dit-il, suit le commandement de notre Volonté. De ceci, nous sommes à tout moment conscients. Mais les moyens par lesquels ceci s'effectue, l'énergie par laquelle la Volonté accomplit une opération aussi extraordinaire, nous sommes si loin d'en être immédiatement conscients, qu'ils échapperont toujours à nos recherches les plus empressées. »

Hartley, dans *Observations on Man,* publiées une année seulement après l'*Inquiry* de Hume, fit toutefois quelques remarques pleines de valeur et de sagacité sur les causes, les modes d'acquisition et les relations mutuelles des divers genres de Mouvements que nous sommes capables d'exécuter. Les observations étaient si justes, qu'elles forment encore la base de notre savoir sur le sujet.

Hartley chercha aussi, bien qu'avec moins de succès, à faire une première classification grossière des Mouvements, au point de vue de l'état, ou processus mental, dont ils sont précédés, lorsqu'il dit : — « Des deux sortes de Mouvements — Automatique et Volontaire — la première dépend des Sensations; la seconde, des Idées. »

Ceci, même en tenant compte de certaines restrictions néces-

saires, auxquelles Hartley eût lui-même donné son assentiment, ne saurait être regardé comme une généralisation très correcte. Quelques actions automatiques, comme celle du Cœur, des Intestins et d'autres viscères, sont dues à des Impressions *non senties*, que l'on peut à peine appeler Sensations; tandis que d'autres sont excitées par ces sentiments, « commencés intérieurement », connus sous le nom d'Émotions, et qui tiennent plus des Idées que des Sensations. En outre, les Idées provoquent parfois des mouvements automatiques, comme lorsque — pour citer seulement un des cas les plus nets — une Idée comique nous pousse au Rire; bien que, dans une multitude d'autres cas, il soit parfaitement vrai que des idées soient les premiers excitants de Mouvements Volontaires. On rencontre en outre, entre ces extrêmes, un grand nombre de gradations insensibles; il y a, par exemple, des mouvements que l'on peut à peine appeler Automatiques et que, cependant, les physiologistes ont aussi jugé à propos de séparer de la catégorie des Mouvements strictement Volontaires, — comme ils l'ont montré en leur appliquant l'épithète d'*Idéo-moteurs*.

Ces actions, qui sont d'abord Volontaires, tendent, au bout d'un certain temps, lorsqu'elles ont été fréquemment répétées, à devenir réellement Automatiques. Hartley en avait, à coup sûr, parfaitement connaissance. Ce fut lui qui proposa le premier de classer ces Actions comme *Automatiques Secondaires,* en opposition à celles de sa catégorie des *Automatiques Primaires,* — qui comprenait les Actions que l'individu a, dès la première fois, accomplies d'une manière automatique. Il essaya de formuler quelques-unes des bases de distinction entre les Actions Volontaires et celles qui, dit-il, « doivent être regardées comme de moins en moins volontaires, à demi volontaires ou à peine volontaires. »

Ce dernier sujet fut, toutefois, discuté d'une manière plus efficace, à une époque postérieure, par James Mill. Il est d'importance considérable, puisqu'il implique une tentative de découvrir la nature réelle, ou les éléments constituants de cette phase de l'Esprit que nous nommons *Volition*. Sur ce sujet, James Mill avance les opinions suivantes[1] :

« Il semble que rien ne distingue les cas volontaires des involontaires; sauf que dans les premiers il existe un Désir. En versant des pleurs au récit d'une scène tragique, nous ne désirons pas pleurer; en riant au récit d'une histoire comique, nous ne désirons point rire. Mais, lorsque nous élevons le bras pour parer un coup, nous désirons lever le bras; lorsque nous tournons la tête pour regarder quelque objet attractif, nous désirons tourner la tête,

1. *Analysis of the Human Mind*, 1830, p. 279.

Je crois que l'on ne pourrait citer un seul cas d'action volontaire dans lequel il n'y ait pas une expression appropriée pour désigner l'action *désirée*.

Si donc il s'interpose, entre une Sensation ou une Idée et le Mouvement qu'elle peut évoquer, un sentiment d'un ordre émotionnel connu sous le nom de *Désir*, un mouvement qui aurait été désigné comme *Sensori-moteur* ou *Idéo-moteur*, a droit au titre de Mouvement Volontaire[1]. C'est là la première et la plus importante distinction établie par James Mill. Mais, comme le même philosophe le signale ensuite, il y a encore quelque autre chose qui accompagne ou suit immédiatement l'émotion de Désir, — c'est-à-dire une *Idée ou Conception du genre de Mouvement nécessaire* à la satisfaction du Désir.

Il paraît donc généralement admis par les philosophes cités ci-dessus, ainsi que par d'autres, que les mouvements de notre corps sont commencés, poursuivis, ou terminés, comme le dit Locke, « par une simple Pensée ou préférence de l'Esprit. » Impressions, Sensations, Émotions, Pensées, — ce sont là les états mentaux qui, pris à part ou combinés, sont suivis de Mouvements. Pour des détails relatifs à leur excitation et à leur accomplissement réel, on ne sait que peu de chose de plus, ou même rien, avec quelque degré de certitude. Écrivant en 1830, James Mill disait[2] : « Nous n'entreprenons point de dire quels liens physiques existent entre l'Idée et la Contraction, pas plus qu'entre la Sensation et la Contraction. L'*Idée est la dernière partie de l'opération Mentale.*

Si, toutefois, il en est réellement ainsi; si, au delà des états ou processus mentaux ci-dessus énumérés, nous avons, dans les Actes Volontaires, de simples changements physiques dans les nerfs et les muscles, comme le déclaraient Hume et James Mill, il y a d'autant moins de raison de s'étonner que quelques philosophes, comme Dugald Stewart et le Dr Thomas Brown, aient, de propos délibéré,

1. L'opinion d'Hartley était fort semblable. Il dit : « La *Volonté* paraît n'être rien qu'un désir ou une aversion, suffisamment forte pour produire une action qui n'est point automatique, ni primairement ni secondairement..... La Volonté est donc le désir, ou l'aversion la plus forte au moment présent ». Quelle disposition d'esprit doit prévaloir, c'est ce qui est parfois immédiatement réglé, mais ne l'est d'autres fois qu'après un processus de Délibération; et, sur ce processus, Hobbes dit : « La somme totale des désirs, des aversions, des espérances et des craintes, continuée jusqu'à ce que la chose soit faite ou estimée impossible, est ce que nous appelons *Délibération*..... L'appétit et l'aversion ne sont donc ainsi nommés que lorsqu'ils ne suivent aucune délibération. Mais, s'il y a eu délibération, l'acte définitif est appelé *volonté* dans le cas d'appétit, et *non-vouloir* dans le cas d'aversion ».

2. *Loc. cit.*, II, p. 266.

omis de discuter la *Volonté* comme une partie distincte de notre Vie Consciente. « Connaître tous nos états sensitifs ou affections, dit ce dernier[1], tous nos états intellectuels, toutes nos Émotions, c'est connaître tous les états ou phénomènes de l'Esprit. » La préséance de l'une ou l'autre de ces phases subjectives, ou des conditions complexes dérivées d'elles, correspondrait, pensait-il, à ce que nous désignons sous le nom de *Volonté*. Au delà de ces phases subjectives, nous passons, dans l'exécution des Mouvements Volontaires, de la sphère de la Psychologie dans celle de la Physiologie pure et simple.

La netteté de l'*Idée ou Conception du Mouvement* (qui, nous allons le voir, est d'origine complexe), en tant qu'élément constituant, conscient, d'une Volition, variera beaucoup suivant que le Mouvement sera plus familier ou plus facile à exécuter. Et, sous ce dernier rapport, il existe naturellement toutes les gradations entre les Mouvements Volontaires les plus simples et ceux de l'ordre le plus complexe.

Nous pouvons, par exemple, accomplir *volontairement* quelque mouvement qu'une répétition fréquente a dejà rendu facile, mais que désormais nous accomplissons surtout d'une manière *automatique*. Les doigts d'un enfant qui dort peuvent se refermer sur un objet qu'on met doucement en contact avec la paume de sa main; ou bien, lorsqu'il est éveillé, l'enfant peut exciter volontairement des mouvements semblables. Un objet, mis tout près des yeux, peut faire cligner involontairement les paupières; mais on peut aussi accomplir volontairement le même acte. Nous pouvons lever instinctivement le bras pour parer un coup; ou bien nous pouvons le lever de même, d'une manière volontaire. Dans tous les cas, l'*Idée* ou *Conception du Mouvement nécessaire* se présente à peine comme un élément conscient de la *Volition :* c'est une partie du processus qui est devenue plus ou moins latente.

Mais, dans l'autre catégorie plus complexe d'Actions Volontaires, des efforts sont faits pour accomplir quelques combinaisons nouvelles de mouvements, que leur complication rend d'abord fort difficiles à exécuter. Tel est le cas, par exemple, lorsque les enfants apprennent à écrire, ou les jeunes gens à danser ou à jouer de quelque instrument. Dans chacun de ces cas, il faut reconnaître quelque *Idée* ou *Conception du genre de Mouvement nécessaire,* comme partie constituante, plus ou moins constante, de la *Volition* en question.

1. *Philosophy of the Human Mind*. Lect. XVII.

Au début d'un Mouvement Volontaire que nous avons déjà souvent exécuté, nous le commençons avec certaines qualités prédéterminées qui lui sont données presque instinctivement, et dans le choix desquelles nous sommes cependant guidés, d'une manière évidente, par l'expérience acquise et l'éducation. Un exemple simple le montrera. Je sais que des objets ayant certains caractères visuels m'ont ordinairement donné certaines impressions de *poids* et de *résistance*, lorsque je les ai saisis auparavant; et, par conséquent, cette expérience préalable me permet, en voyant de nouveau un pareil objet, et désirant le saisir, d'évoquer une *conception* du Mouvement nécessaire qui, bien qu'elle puisse être réalisée fort indistinctement par la Conscience, me permet, en quelque sorte, de donner à l'acte Volitionnel les qualités nécessaires.

Cette faculté, en partie instinctive, en partie le résultat de l'éducation individuelle, a donné lieu à beaucoup d'erreurs. Quelques-uns l'attribuent à un *instinct locomoteur* pur et simple, et ignorent par conséquent que c'est une faculté dont la manifestation est réglée en grande partie par l'éducation individuelle. Quelques-uns font appel, avec une gravité vague, à l'intervention de ce qu'ils nomment *intuitions motrices*, — voulant désigner par là quelque chose appartenant aux Centres Moteurs, *sur le point* d'être mis en activité, ou ayant son origine en eux; mais qui cependant aide d'avance, de quelque manière, à déterminer le mode de leur propre activité[1].

James Mill montra plus de raison, en soutenant que les impressions communément nommées Impressions du *Sens Musculaire* interviennent, et prennent part à l'opération, comme agents déterminants, à une phase immédiatement postérieure à la Conception ci-dessus mentionnée, et antérieure à l'accomplissement réel du Mouvement Volontaire. Si nous substituons à ces impressions du *sens musculaire* nos *Impressions Kinesthétiques*[2], nous pouvons, en ces termes plus généraux, adopter cette opinion de James Mill, comme symbolisant bien le mode probable d'exécution, ou plutôt l'ordre, des processus impliqués dans le commencement d'un Mouvement Volontaire.

Les mêmes parties du Cerveau qui sont mises en jeu pour le *commencement* d'une série quelconque de Mouvements Volontaires, doivent sans doute demeurer en activité pendant la *continuation* de ces mouvements; bien que peut-être pas exactement dans les mêmes proportions relatives. Ainsi, un rappel *idéal*, ou

1. Il y a, suivant toute probabilité, dans les Centres Moteurs, une multitude de combinaisons différentes de fibres et de cellules, qui ont été graduellement établies, et par l'intermédiaire desquelles les Incitations Volitionnelles peuvent être *nécessairement* distribuées le long de certaines fibres « centrifuges », de manière à mettre en activité, suivant des modes définis, des groupes particuliers de Muscles. Il ne semble pourtant pas y avoir de bonnes raisons pour qu'on doive appeler des organisations de cette nature, ou plutôt l'activité fonctionnelle de ces organisations, *intuitions motrices;* ou pour qu'on les regarde, ainsi que le dit le Dr Maudsley (*Physiology and Pathology of Mind.* Chap. sur les Centres Moteurs), comme constituant « une importante région motrice de la vie mentale », — quoi que cela puisse signifier. Les vues du Dr Maudsley, sur ce sujet, ne paraissent point fort claires; bien que son chapitre sur la *Volition* soit excellent, et sans nulle ambiguïté.

2. Voy. p. 165.

conception, des qualités sensitives des Mouvements nécessités, opère comme point de départ; en permettant à l'individu de déterminer, en s'appuyant sur une base déjà existante et en partie instinctive, *comment agir et quelle force employer ;* tandis que, pendant la continuation des Mouvements, il serait aussi en partie influencé par des *sensations* réelles, se réalisant dans les mêmes parties du Cerveau, et lui disant *comment il agit et quelle force il emploie*[1]. Cependant, la quantité relative d'activité des centres sensitifs intéressés peut n'être pas égale dans les deux cas.

Ainsi, si nous supposons que les centres spécialement mis en jeu, comme centres dirigeants, soient les Visuels et les Kinesthétiques, il se peut que les premiers aient une influence dominante dans la production de la Conception initiale; tandis que, pendant la continuation des Mouvements, les influences agissant sur les Centres Kinesthétiques peuvent, à leur tour, avoir une influence directrice plus puissante. Si quelqu'un essaye de prendre sur une table une petite boule de coton au milieu de laquelle on a introduit, à son insu, un lourd morceau de plomb, la détermination initiale du Mouvement supposé suffisant, devra être rectifiée; et, dans ce cas, elle le sera évidemment surtout à l'instigation des impressions Kinesthétiques.

On n'a fait allusion, jusqu'ici, qu'à la classe la plus simple de Mouvements Volontaires, — à celle dans laquelle les mouvements eux-mêmes sont familiers ou d'exécution facile. Mais, lorsque les mouvements que l'on désire exécuter sont complexes et difficiles, et qu'il nous faut les apprendre par *imitation* des mouvements d'autres personnes, le sens de la Vue se trouve alors doublement mis en jeu. Il est nécessaire au commencement, et pendant la continuation de nos efforts pour copier des mouvements de ce genre, de regarder alternativement notre modèle et le mouvement de nos membres. Il faut, en réalité, longtemps et beaucoup de pratique pour qu'une personne, apprenant à danser ou à jouer d'un instrument de musique, soit capable d'exécuter l'une ou l'autre de ces actions, sans s'aider par moments de l'influence directrice de la Vue. « En apprenant à danser, comme le dit Hartley, l'élève désire regarder ses pieds et ses jambes, pour pouvoir juger, par la vue, s'ils sont dans une position convenable. Par degrés, il apprend à juger de cela par le sentiment; mais l'idée visible laissée en partie par la vue des mouvements de son maître, en partie par ses propres mouvements, semble être *la principale circonstance associée qui amène les mouvements convenables.* » Durant le processus d'instruction, c'est donc le Centre Visuel qui exerce évidemment une influence dominante.

Toutefois, avec le temps, les impressions qui appartiennent au « Sens de Mouvement » (qui sont, naturellement, toujours associées à quelque degré avec celles de la Vue), deviennent, au moyen de leurs conducteurs organisés, assez librement associées avec elles et avec les conducteurs nerveux et les mécanismes nerveux d'organisation nouvelle, pour permettre aux mouvements que nous avons étudiés de s'accomplir, sous la direction immédiate des seules Impressions Kinesthétiques, — sans qu'il soit plus besoin d'une direction auxiliaire, fournie par le sens de la Vue. Toutefois, comme le signale Jaccoud (*Les Paraplégies et l'Ataxie,* p. 601), le sensorium a besoin d'*apprendre,* dans le premier cas, quelles conditions et positions des parties mobiles sont liées à telles ou telles impressions, tactiles ou autres, qui viennent de ces parties. Aussi n'est-ce qu'à

1. Voyez l'appendice.

la fin de cet apprentissage qu'il est à même de conclure directement des Impressions Kinesthétiques aux conditions précises des parties en mouvement. Ce processus d'éducation ne peut marcher correctement que grâce aux comparaisons que nous sommes accoutumés à faire, de moment à autre, entre les positions et les mouvements des membres, tels qu'ils nous sont révélés par la Vue, et la somme totale des Impressions Kinesthétiques reçues simultanément des mêmes parties.

Ce genre d'éducation étant une fois complété pour chaque mouvement en particulier, le savoir qui provient ensuite du Centre Kinesthétique devient aussi réel, et aussi capable d'exciter des actions appropriées, que celui qui provenait précédemment du Centre Visuel. Désormais, ses impressions seules, — même lorsqu'elles n'éveillent que fort imparfaitement, ou même pas du tout, notre Conscience, — suffisent à nous informer (c'est-à-dire suffisent à exciter les *centres* Cérébraux convenables, suivant des modes en relation définie avec différentes positions et tensions) de la position exacte de nos membres et de la nature et du degré de leurs Mouvements. C'est par des Impressions Kinesthétiques que nous sommes ensuite continuellement instruits des qualités des Mouvements actuellement produits ; c'est par elles que nous savons s'il faut continuer le mode présent d'action, ou si, pour mieux atteindre le but désiré, il faut altérer la qualité de la « Volition ». Et si, pendant l'exécution d'un Mouvement complexe, il devient désirable d'altérer une de ses qualités volitionnelles, — la force, la rapidité, la direction ou la continuation de l'un des mouvements composants ; ceci peut être immédiatement effectué « par une simple Pensée ou préférence de l'Esprit » ; bien que la grande majorité des hommes n'ait aucunement connaissance de la nature et du degré des changements individuels introduits dans les actions des différents Muscles intéressés.

Le mode d'acquisition ci-dessus indiqué semble bien s'accorder avec nos autres intérêts et avec les nécessités journalières de notre vie. Le sens de la Vue facilite grandement le processus d'instruction ; et ses impressions vives mettent rapidement le *sensorium* en état d'apprécier exactement la signification des impressions, plus vagues et plus occultes, qui lui arrivent simultanément par le *sens du Mouvement*. Bientôt, toutefois, le Sens Visuel, qui nous est nécessaire pour tant d'autres objets importants, n'a plus besoin d'être concentré uniquement sur l'accomplissement de Mouvements. Plus tard encore, notre *attention*, ou conscience, s'affranchit encore davantage des détails qui ont trait aux Mouvements. Les impressions appartenant au *Sens de Mouvement*, qui pouvaient être conscientes, finissent pas passer ordinairement inaperçues ; et nous arrivons à accomplir une multitude d'actions journalières sous la direction de simples Impressions Kinesthétiques *inconscientes*.

Ainsi le fonctionnement du côté *moteur* de notre mécanisme nerveux complexe, même lorsqu'il a à exécuter les commandements de la Volonté, procède si doucement, et passe en réalité tellement inaperçu, qu'il nous laisse libre de suivre les fils de notre Vie Consciente, sans nous arrêter aux détails infinis qui appartiennent aux états variables des innombrables Muscles, qui agissent suivant des combinaisons toujours changeantes. Nous pouvons être véritablement reconnaissants de n'avoir pas en réalité quelque *sens musculaire*, comme celui que quelques psychologues imaginent pour eux-mêmes, et de ce que, même dans les Mouvements Volontaires, l'Esprit ne sait rien des Nerfs et des Muscles par l'intervention desquels s'accomplissent les processus.

D'après notre propre expérience individuelle, ainsi que d'après ce qui a été établi plus haut, il semblerait évident qu'il n'est besoin que d'un exercice attentif pour que des Mouvements précédemment étranges, difficiles et complexes, deviennent susceptibles d'être accomplis aisément; et que, au bout d'un certain temps, durant le processus d'instruction, d'abord la *Conception* des Mouvements nécessaires, puis le Désir qui, originairement, déterminait leur exécution, peuvent s'évanouir de même que les états conscients dont ils sont nécessairement précédés. Lorsque ce dernier degré de perfection est atteint, les actions auparavant *Volontaires*, dans le sens le plus strict du terme, passent dans la catégorie des « Automatiques Secondaires » : puisque l'occurrence d'une Sensation, d'une Émotion, ou d'une Idée, peut être immédiatement, et sans l'intervention d'aucun autre état conscient quelconque, suivie de l'un des Mouvements complexes en question. Ainsi, des Mouvements que l'individu n'est devenu qu'avec tant de lenteur et de difficulté capable d'accomplir, peuvent être devenus aussi aisés pour nous que la succion, la déglutition, la toux, ou l'une quelconque de ces actions « Automatiques Primaires », dont nous avons en naissant reçu l'héritage, de générations sans nombre d'ancêtres, humains et autres.

Dans beaucoup de cas, en réalité, il y a de bonnes raisons pour croire que l'alliance entre les actions « Automatiques Primaires » et quelques « Automatiques Secondaires » est même plus fondamentale qu'on ne vient de l'indiquer. Il faut établir, en détail, les raisons qui militent en faveur de cette opinion.

MÉCANISME DES MOUVEMENTS AUTOMATIQUES PRIMAIRES, ET LEURS MODES D'ORIGINE.

Les connexions nerveuses représentant un certain nombre de Mouvements, qui ont été communément accomplis par la génération présente et un grand nombre de générations passées d'une race quelconque d'animaux, existent, à l'état organisé, dans la Moelle et le Bulbe de ces animaux. Elles sont représentées par le développement de certaines connexions de fibres et de cellules, dans les régions antérieures, connues sous le nom de *motrices*, de la Substance Grise de ces parties, — ces mécanismes étant en continuité, en avant, avec les racines des nerfs *centrifuges*, et en relation, en arrière, avec des groupes de cellules nerveuses plus petites, avec lesquelles les nerfs *centripètes* des racines postérieures sont à leur tour, de quelque manière, en relation de structure. C'est en suivant ces derniers conducteurs que les Impressions sensitives, qui déterminent les Mouvements dont nous avons parlé, atteignent la Moelle ou le Bulbe[1].

Un grand nombre des groupes correspondants de cellules *motrices*, situés

1. Voy. vol. I[er], p. 19, 39.

au même niveau dans les moitiés droite et gauche de la Moelle et du Bulbe, sont intimement reliés par des fibres commissurales *transverses*, — partout en



Fig. 178. — Groupes de Cellules en connexion avec les Racines Antérieures des Nerfs Spinaux, comme on les voit dans une coupe transversale de l'une des Cornes Antérieures de la Moelle d'un Mouton (Flint, d'après Dean). A, point où les racines antérieures émergent des cornes de la substance grise ; *b*, *b*, *b*, cellules reliées les unes aux autres par des processus « intercellulaires » longs et grêles, et unies également aux fibres des racines antérieures. On voit des faisceaux de fibres se croisant dans presque toutes les directions.

réalité où l'action combinée des unités nerveuses des deux côtés se présente communément (fig. 154, o o').

Un grand nombre de groupes de cellules motrices situés à différents niveaux dans la moelle, sont aussi reliés les uns aux autres, en combinaisons simples ou multiples, par des fibres commissurales *longitudinales*, dont la longueur varie avec la distance qui sépare les groupes cellulaires dont l'activité est ainsi associée. Ces fibres unissantes longitudinales, de longueur différente, en passant d'un groupe cellulaire à un autre, traversent, en partie du moins, ainsi qu'on s'en est assuré (par les preuves clinico-pathologiques fournies par les personnes souffrant de maladies de la moelle), les « colonnes postérieures » de la Moelle Épinière.

On conçoit que des groupes bilatéraux de ces cellules, existant à divers niveaux dans les deux « cornes antérieures », bien que différant beaucoup l'un de l'autre par le nombre des unités qu'ils renferment et l'étendue de leur aire de distribution, soient les Mécanismes Nerveux Spinaux et Bulbaires nécessaires à l'exécution d'un nombre immense de mouvements Réflexes, ou Automatiques Primaires, présentant également tous les degrés de complexité. C'est probablement parce que ces divers mécanismes (fibres et cellules) sont arrangés d'une manière si parfaite, que chacun des Mouvements en question peut être évoqué avec une régularité machinale, en réponse aux stimuli appropriés qui les atteignent et les traversent[1].

Les « mécanismes » pour la production d'un grand nombre de Mouvements de ce genre peuvent avoir été développés à une époque très reculée de l'histoire de notre race ou des races précédentes. Mais quelques autres, — ceux par exemple qui produisent les actes de la Déglutition, — quelque modification que le temps ait pu leur faire subir dans les détails, doivent s'être originairement organisés chez des êtres où la combinaison d'efforts et de désirs vagues saurait à peine être regardée comme produisant quelque chose d'analogue à ce que nous connaissons sous le nom de *Volition*. Suivant toute probabilité, des sentiments de cette nature et la faculté de concentrer l'Attention, qui est leur corrélatif indispensable, n'atteignent que graduellement le degré de précision et d'intensité dont nous sommes conscients comme êtres humains. Ceci sera probablement concédé par tout le monde; et, s'il en est ainsi, on doit conclure que les bases organiques nerveuses d'un grand nombre des Mouvements Automatiques Primaires des animaux supérieurs, doivent avoir eu leur *origine*, ou se sont produites, indépendamment de tout agent qui ressemble à celui que nous appelons *Volition*.

Ainsi, plus nous remontons dans la série animale, plus, suivant toute probabilité, seraient vagues les influences déterminant de nouveaux développements du Tissu Nerveux que l'on pourrait ranger dans le type *volitionnel;* et plus nous serions forcés, si nous nous efforcions d'apprendre les causes des nouveaux développements de ce genre, d'en revenir à *ces tendances, ou conditions originelles obscures, mais toutefois puissantes, sous l'influence desquelles les premiers Éléments Nerveux rudimentaires se sont développés dans les tissus des Organismes inférieurs* (vol. I[er], p. 14).

Ce simple *nisus* organique, ou groupe des conditions vitales favorisant la

1. Que Hartley (1748) ait réalisé distinctement et prévu la nature de ce que nous appelons aujourd'hui *Actions Réflexes,* c'est ce qui semble évident d'après un passage de ses *Observations on Man,* Prop. XVIII.

première différenciation des Tissus Nerveux, continuerait probablement à agir comme l'influence la plus puissante pour gouverner toutes les phases futures de leur développement, — bien qu'il semble évident que de pareilles tendances au développement, même dans la Moelle, puissent être favorisées de quelque manière mystérieuse par l'Influence Cérébrale, lorsque la « Volition » est fortement exercée, — c'est-à-dire lorsqu'un Cerveau, sensoriellement actif, est dominé de manière à produire certains *Désirs*, et influencé dans certaines étendues corrélatives, par ce mode, ou degré, d'activité dont nous appelons *Attention* le côté subjectif.

MOUVEMENTS AUTOMATIQUES PRIMAIRES DIFFÉRÉS.

Il existe beaucoup de différences entre les divers animaux, relativement au degré de perfection, *à l'époque de la naissance,* de ces connexions fibro-cellulaires héréditaires : il existe donc, entre ces animaux, des différences semblables quant à la faculté qu'ils possèdent, à leur naissance, d'exécuter les divers mouvements avec lesquels ces Mécanismes Nerveux sont en relation.

Ainsi, chez quelques Oiseaux à la sortie de l'œuf, et chez quelques Quadrupèdes au moment de la naissance, un grand nombre des mécanismes nerveux intéressés dans la production des Mouvements Automatiques habituellement accomplis par ces animaux, sont assez parfaits pour que les animaux soient capables d'accomplir presque tout d'abord les Mouvements les plus complexes, — sans qu'il y ait nullement besoin qu'ils *apprennent* comment les exécuter. Les expériences de D.-A. Spalding sur des Poussins et de jeunes Porcs ont révélé des faits intéressants à l'appui de cette proposition (voy. vol. Ier, p. 146 et 177).

On peut toutefois citer beaucoup de cas d'un caractère opposé, — c'est-à-dire dans lesquels, à l'époque de la sortie de l'œuf ou au moment de la naissance, d'autres Oiseaux ou Mammifères sont dans un état de développement beaucoup moins avancé ; et dans lesquels leurs facultés d'exécuter des Mouvements complexes d'un ordre semblable sont notablement moins parfaites.

Les petits des Canaris et de beaucoup d'autres oiseaux, par exemple, demeurent dix ou quinze jours incapables de se nourrir eux-mêmes ou de marcher ; et ils peuvent rester deux fois ce temps incapables de voler. Mais ce retard dans la faculté d'exécuter des Mouvements de ce genre n'est évidemment qu'un des signes ou accompagnements du retard général de leur condition de développement. Un oiseau ne peut pas plus voler sans l'aide de Mécanismes Nerveux internes, développés d'une façon appropriée, que sans plumes à ses ailes ; et l'un des groupes de tissus est probablement aussi peu développé que l'autre, chez les petits des Serins et de bien d'autres oiseaux.

L'accomplissement d'un grand nombre de Mouvements qui sont « primairement » Automatiques chez le Poulet et les oiseaux qui lui ressemblent, est donc *différé* chez les Serins et leurs alliés jusqu'à l'époque où les mécanismes nerveux et autres ont eu le temps de se développer. Cela donne une base à la supposition communément admise, que ces êtres ont à *apprendre* comment accomplir ces mouvements, — ce qui, si cela était vrai, devrait les faire classer nécessairement parmi les Mouvements Automatiques *secondaires* plutôt que parmi les *primaires*.

Les intéressantes expériences de Spalding sur les jeunes Hirondelles, et sur d'autres oiseaux qui sortent de l'œuf à un état imparfait, ont toutefois montré

que, chez eux, la manifestation de Mouvements Automatiques « primaires », dépendant de mécanismes nerveux hérités, n'est que différée jusqu'à l'époque où ces développements sont achevés ; — et qu'alors, sans aucun processus d'*instruction,* les Mouvements peuvent être aisément évoqués (vol. Ier, p. 178).

L'état de faiblesse du petit Singe et de l'Enfant, à l'époque de la naissance, doit être également attribué en grande partie au défaut de maturité, à cette période, de leurs grands centres nerveux. Un grand nombre des Mouvements qu'ils *apprennent* lentement à accomplir sont sans doute rendus possibles par *le développement actuel des cellules et fibres nerveuses de la Moelle et du Bulbe, qui sont les instruments servant à l'exécution de ces Mouvements,* et sont acquis d'une manière coïncidante. Ainsi, lorsque nous disons que le jeune enfant « apprend » à accomplir ces mouvements, il faudrait comprendre que ce mot n'est applicable ici que dans un sens très restreint. Les vagues efforts servent peut-être simplement comme incitations, tendant à éveiller ou à perfectionner les tendances déjà existantes (puisqu'elles sont héréditaires) qu'ont à se développer certains Centres Nerveux, Moteurs et autres, — c'est-à-dire des mécanismes qui, chez un grand nombre d'autres êtres, ont atteint leur complet développement à la naissance, ou presque immédiatement après.

Sans l'existence de ce *nisus* organique (sous forme d'une tendance héréditaire à se développer suivant certains modes et dans certaines directions), l'enfant ne pourrait jamais acquérir aussi promptement qu'il le fait la faculté d'exécuter les Mouvements excessivement complexes de la Station, de la Marche, ou de la Parole Articulée (voy. p. 214).

RELATIONS DES MOUVEMENTS VOLONTAIRES ET DES MOUVEMENTS AUTOMATIQUES.

Les mouvements complexes dont on vient de parler en dernier lieu étant quelques-uns des Mouvements Automatiques *secondaires* les plus typiques de Hartley, les considérations ci-dessus suffiront à montrer qu'un grand nombre de ceux placés jusqu'ici dans cette catégorie ne sont que des Mouvements *primaires,* dont la faculté d'exécution a été un peu *différée.* Précédemment, beaucoup de personnes ont supposé que l'influence dirigeante de la Volition agissait principalement en permettant à l'enfant de les exécuter; tandis que l'on soutient ici que leur acquisition par l'individu dépend beaucoup plus du développement graduel de Mécanismes Nerveux *hérités,* — dus à l'éducation successive d'un grand nombre de générations précédentes. Ce ne sont évidemment pas des Mouvements nouveaux, acquis de nouveau par chaque individu, comme ce serait le cas, par exemple, pour les personnes qui apprennent à nager, à danser, ou à jouer de quelque instrument de musique. Dans un groupe de cas, les Efforts Volitionnels sont rencontrés à moitié chemin par les tendances héréditaires au développement; tandis que, dans l'autre, et dans le cas de tous les Mouvements Volitionnels nouveaux acquis par l'adulte, les Influences Volitionnelles ne sont aidées que par ces tendances organiques naturelles au développement de mécanismes nerveux nouveaux, qui ont originairement conduit (sous l'influence de stimuli appropriés) à la genèse primaire des Tissus Nerveux; et que l'on peut, en toute sécurité, regarder comme agissant encore chez tous les animaux, supérieurs ou inférieurs.

Mouvements Acquis par l'Individu.	CLASSIFICATION DES MOUVEMENTS	*Mouvements Hérités par l'Individu.*
I. — Volitionnels.	*a* Où les Mouvements eux-mêmes sont familiers et aisés. *b.* Où les Mouvements eux-mêmes sont peu familiers et difficiles.	
II. — Automatiques Secondaires. (Hartley).	*a.* Mouvements appris par chaque individu pour lui-même; et qui, par la suite, après une longue pratique, deviennent familiers et d'exécution facile. *b.* Mouvements qui ne *semblent* avoir besoin d'être appris par chaque individu, que parce que leurs mécanismes nerveux ne sont point développés au moment de la naissance.	*a.* (III. — Automatiques Primaires.)
	Mouvements appris par les générations précédentes d'animaux, et maintenant susceptibles d'être accomplis instinctivement à la naissance, grâce à ce que les mécanismes hérités sont, dès lors, suffisamment développés.	*b.* III. — Automatiques Primaires.

Les actes Volitionnels ne sont donc que des actes Automatiques en voie de formation, d'abord pour l'Individu, et peut-être, d'une manière subséquente, pour la Race. Là où ces Mouvements ont été acquis ou appris pour la Race, à moins que les Mécanismes Nerveux hérités qui y sont corrélatifs ne soient développés au moment de la naissance, des Volitions peuvent intervenir de nouveau chez chaque Individu, et agir comme stimuli pendant le temps que ces Mécanismes héréditaires mettent à subir leur degré normal de développement.

Admettant que les Mécanismes Moteurs Spinaux et Bulbaires sont, soit développés, soit en voie de développement, nous pouvons maintenant employer notre attention, d'une manière plus particulière, à considérer les parties d'où viennent les Incitations Cérébrales, et les conducteurs par lesquels elles passent (en descendant de la substance grise corticale) dans les Mouvements Émotionnels, Idéo-moteurs et Volitionnels.

On a assez clairement reconnu une partie de la route : et c'est de celle-là que nous allons parler tout d'abord.

D'après les preuves qui nous sont fournies par les maladies sur le sujet humain, d'après les expériences sur quelques animaux et d'autres sources d'informations, on s'est assuré que les *Corps Striés* sont de gros ganglions moteurs, intéressés de quelque manière dans l'exécution des Mouvements Volontaires, Émotionnels et Idéo-moteurs.

Les stimuli moteurs, — c'est-à-dire les stimuli qui doivent évo-

quer des mouvements, — descendent donc de certaines parties de l'Écorce Cérébrale aux Corps Striés correspondants. Ces corps sont mis en activité d'une manière qui ne peut être définie, bien que d'eux les stimuli moteurs semblent se continuer et se rediriger vers les *mécanismes moteurs* dont nous avons précédemment parlé, et qui sont situés dans le Bulbe et la Moelle.



Fig. 179. — Cellule Nerveuse, avec branches nombreuses, de l'une des Cornes Antérieures de la Moelle Épinière de l'Homme (Max Schultze). *a*, prolongement cellulaire non ramifié, se poursuivant, ou s'unissant, avec le cylindre-axe de l'une des fibres des *racines antérieures;* les autres prolongements sont ramifiés; *b*, agrégat de granules pigmentaires sur un côté du gros noyau nucléolé. (× 150 diam.)

Les chemins que suivent ces derniers stimuli sont assez bien connus. Ils partent de chaque Corps Strié, passant à travers les couches inférieures du Pédoncule Cérébral et le Pont de Varole, en se maintenant du même côté; tandis que, au-dessous de ce pont, ils se réunissent dans la *pyramide antérieure* du Bulbe qui, après une course d'un peu plus d'un pouce, s'entrecroise avec son homologue, — de manière qu'un grand nombre des fibres de chacune des pyramides passe dans la *colonne latérale* opposée de la Moelle[1], tandis que d'autres continuent à descendre dans la *colonne antérieure* du même côté. Les fibres motrices qui subissent la décussation et descendent dans les colonnes latérales de la Moelle, entrent dans les cornes antérieures de la Substance

1. Il semblerait, d'après les phénomènes communément occasionnés par les maladies des grands Centres Nerveux de l'Homme, que les conducteurs cérébraux par lesquels les mouvements, au moins des membres, sont mis en activité, dussent subir une *décussation* de ce genre.

Grise dans les régions cervicale, dorsale ou lombaire, suivant la situation des groupes de cellules intéressés dans les Mouvements que les stimuli cérébraux particuliers, qui traversent ces conducteurs, sont destinés à évoquer.

Le passage des Incitations Cérébrales, ou stimuli, à travers l'un ou l'autre de ces Mécanismes Spinaux est suivi d'un épanchement de Mouvements Moléculaires gradués, le long de certaines des fibres des *racines antérieures* avec lesquelles ces Mécanismes sont continus : et ceux-ci, traversant les Nerfs Moteurs avec une vitesse d'environ 111 pieds par seconde, excitent rapidement des groupes



Fig. 180. — Coupe transversale du Cerveau d'un Chien, un peu en avant de la Commissure Optique, montrant la partie antérieure de la *capsule interne,* dont la section, de l'un ou l'autre côté, produit l'*Hémiplégie* (Carville et Duret). *s, s,* noyaux intra-ventriculaires des corps striés ; *L,* noyau extra-ventriculaire ; *P,* expansion pédonculaire (capsule interne) ; *Ch,* commissure optique (chiasma) ; *x,* section de la partie antérieure de la *capsule interne,* produisant l'Hémiplégie du côté opposé du corps.

musculaires définis, suivant des modes définis, de manière à produire les Mouvements désirés.

La manière dont les médecins et les pathologistes ont acquis ces connaissances sur la route que suivent les stimuli cérébraux, en descendant des Corps Striés aux Muscles, est trop compliquée et trop technique pour être discutée ici. Nous devons nous contenter, pour le moment, du simple énoncé que nous venons de faire des faits et des brèves explications que voici :

Les effets qui suivent, chez l'Homme, les maladies des Corps Striés, soit Ramollissement, soit Hémorrhagie, démontrent l'importance de ces corps relativement aux Mouvements Volontaires, et prouvent qu'ils ont affaire à la

transmission et à la distribution convenable des incitations « volitionnelles ». La destruction ou la lésion sérieuse de l'un des Corps Striés par une maladie produit, entre autres résultats, une perte complète de la puissance volontaire sur les Membres du côté opposé du corps (Hémiplégie); bien que les muscles du tronc, qui sont mis en activité simultanée, ne partagent point cette paralysie, pour les raisons que Broadbent a été le premier à donner (p. 118). Chaque Corps Strié transmet donc les incitations *volitionnelles* pour les mouvements des Membres de la moitié opposée du corps; tandis qu'il semblerait que chacun d'eux puisse transmettre les incitations capables de mettre en action les groupes doubles et intimement unis de Cellules Nerveuses Spinales qui gouvernent les mouvements bilatéraux du tronc. On s'arrêtera spécialement, dans un autre chapitre, sur les mouvements bilatéraux en rapport avec la Parole.

On ne peut conjecturer que vaguement la manière précise dont agit le Corps Strié. Nul n'a mieux ou plus explicitement exprimé que Broadbent ne l'a fait dans le passage suivant, l'opinion admise par beaucoup d'auteurs[1].

« Le Corps Strié est le ganglion moteur de la moitié opposée du corps tout entière. Il traduit les volitions en actions, ou met à exécution les commandements de l'Intellect; c'est-à-dire qu'il choisit pour ainsi dire les noyaux nerveux moteurs (du bulbe et de la moelle) propres à accomplir l'action désirée, et leur envoie les impulsions qui les mettent en jeu. Ces impulsions sont transmises par des fibres, et les fibres doivent partir de prolongements cellulaires du corps strié. *Un mouvement donné doit donc être représenté dans le Corps Strié par un ou plusieurs groupes de cellules, émettant des prolongements descendants, qui deviennent des fibres de la partie motrice de la moelle.* Lorsque le mouvement est simple, ou lorsque la coordination peut être effectuée par la moelle, comme dans la marche, le groupe cellulaire sera petit et les fibres descendantes peu nombreuses. Lorsque le mouvement est complexe et délicat, et guidé par la vision ou par l'attention consciente, comme dans l'écriture et le dessin, les groupes cellulaires seront gros et définis, et les fibres descendantes nombreuses. Il n'y aura pas un groupe séparé de cellules pour chaque mouvement; mais les mêmes cellules peuvent être combinées de manière différente : de même que le carbone, l'hydrogène, l'oxygène et l'azote forment la base de toutes les substances organiques. Les mots, qui exigent pour leur prononciation la coopération simultanée des muscles de la poitrine, du larynx, de la langue, des lèvres, etc., et l'ajustement exquis et rapide de leurs mouvements intéressés dans la phonation et l'articulation, doivent être représentés dans le Corps Strié par des groupes très considérables de cellules; et cela pas d'un côté seulement, mais des deux. »

Cette opinion sur les fonctions des Corps Striés, relativement aux Mouvements Volontaires, peut être complétée par l'idée qu'a émise le même auteur sur les fonctions du Cervelet dans la production de ces Mouvements. On verra ainsi les parts respectives qu'il incline à assigner à chacun de ces organes. Il dit :

1. *Brit. Medical Journal.* 1er avril 1876.

« *Le Cervelet coordonne les mouvements guidés par la vision, ou combine les mouvements généraux du corps, qui sont rendus nécessaires par des actions spéciales ordonnées par la Volition.* Par exemple, pour démontrer cette dernière fonction, je désire frapper un coup. Je n'ai conscience que du désir d'atteindre l'objet et de l'atteindre avec force : c'est là la seule action réalisée dans la conscience. Mais, pour exécuter ce dessein, non seulement le poing doit être serré et le bras étendu brusquement, mais encore les pieds doivent être solidement plantés, les jambes rendues rigides, le corps rejeté en avant, la poitrine fixée, et c'est ce que le Cervelet fait pour moi..... Nous pouvons voir qu'il n'y a pas entre les impressions visuelles de relations semblables à celles qui existent entre celles-ci et les impressions tactiles ; et que tout mécanisme analogue à celui qui sert aux réponses réflexes de ces dernières est impossible pour la vision... Comment le Cervelet est actionné par le Cerveau ou les ganglions sensori-moteurs, et agit à son tour sur la moelle, c'est ce que nous ne savons pas encore. »

Les notions exposées ci-dessus par Broadbent sur ce qui touche aux fonctions du Cervelet ne sont, en partie, pas très différentes de celles qui ont été exprimées dans le chapitre XXIV. Il y a, en réalité, des raisons sérieuses pour croire que le Cervelet agit, de quelque manière, à l'instigation du Cerveau, dans la production des Mouvements Volontaires (voy. p. 137) ; et, dans ce cas, comme on l'a déjà expliqué, les mouvements sont principalement guidés par la Vision. D'autre part, il semble évident que le Cervelet prend aussi part à l'accomplissement de Mouvements « automatiques » de l'ordre le plus élevé ou le plus général, tels qu'on peut bien concevoir qu'il en est dévolu à un gros Ganglion Moteur, situé à la tête de tous les autres centres moteurs subordonnés de la Moelle et du Bulbe, mais en relation intime avec eux. Étant donc intéressé, comme il l'est, à la fois aux actions nouvelles et aux anciennes, il a une fonction essentiellement double ; et ce que nous savons jusqu'ici de ses relations anatomiques est assez en harmonie avec cette opinion.

De quelle manière précise le Cervelet agit-il dans l'accomplissement de ces fonctions, et plus spécialement de celles dans lesquelles il coopère avec les Corps Striés pour l'exécution des Mouvements Volontaires? c'est ce qui demeure, jusqu'à présent, absolument inconnu. Nous sommes également réduits aux conjectures, lorsque nous essayons d'élucider la manière dont les Corps Striés eux-mêmes réagissent, sous l'influence des Incitations Intellectuelles, sur les noyaux moteurs du Bulbe et de la Moelle. Comment se fait-il que l'Idée commençante, le Désir d'un *but* qui s'y rapporte, et la double Conception des Mouvements nécessaires, comme stimuli coopérants, soient mis à même d'influencer les Corps Striés, de manière à évoquer les Mouvements en question? L'obscurité qui enveloppe ce problème ne saurait être, à présent, dissipée. Nous ne possédons aucune con-

naissance réelle sur ce sujet; et nous supposons seulement que l'Intellect, lorsqu'il passe en action, — c'est-à-dire au changement de direction, ou *coude du courant,* — en même temps qu'il semble engendrer un fantôme psychologique, nommé *Volonté,* opère en transmettant des excitations convenables aux Corps Striés; et que là, en outre, peut-être sous la stimulation conjointe du Cervelet, de quelque manière complètement inconnue, d'autres actions moléculaires sont excitées en conséquence, d'où résultent des incitations qui sont envoyées aux noyaux nerveux moteurs du Bulbe et de la Moelle, et à travers ces noyaux appropriés à l'accomplissement des Mouvements désirés.

Mais il reste maintenant à considérer un autre groupe final de questions relatives à l'exécution des Mouvements Volontaires. Nous avons montré la route que suivent les incitations cérébrales en descendant des Corps Striés par les Pédoncules Cérébraux, le Bulbe et la Moelle, et, de là, par les racines antérieures des Nerfs Spinaux, aux groupes musculaires requis. Il demeure toutefois à spécifier la partie supérieure de la route. Il nous faut considérer si c'est de parties spéciales de la surface des Hémisphéres Cérébraux — et, dans ce cas, de quelles parties — que les Incitations Intellectuelles sus-mentionnées (qui, dans leur incorporation subjective, sont généralement connues sous le nom de « Volonté » ou « Volition »), descendent aux gros Ganglions Moteurs, — les Corps Striés.

Avant les expériences de Fritsch et Hitzig (1870) et de Ferrier (1873), on croyait généralement que les irritations physiques des surfaces des Hémisphères Cérébraux étaient incapables d'évoquer aucun Mouvement défini. Ces investigateurs ont toutefois trouvé que quelques Mouvements définis pouvaient être produits par l'irritation électrique; et que, bien que les Mouvements varient de caractère, ils étaient plus ou moins semblables lorsque les mêmes régions limitées de la Substance Grise superficielle étaient, en différentes occasions, excitées à un degré semblable. Fritsch et Hitzig obtinrent d'abord des résultats de ce genre en faisant usage de courants *voltaïques* faibles; tandis que les observations postérieures, bien que plus étendues, de Ferrier furent faites à l'aide de courants *induits* faibles. On trouva que les Mouvements ainsi produits par la stimulation de certaines parties étaient, au contraire, abolis, lorsque ces mêmes parties de l'Écorce Cérébrale étaient détruites; c'est-à-dire que ces Mouvements ne pouvaient plus être accomplis par l'animal, ni de sa propre volonté ni comme suite d'une excitation extérieure.

Quelques-uns des principaux faits qui portent sur cette question de l'excitation ou de l'abolition de Mouvements définis, comme con-

séquence de la stimulation ou de la destruction de portions définies de l'écorce du Cerveau chez les Singes[1], seront peut-être plus brièvement exposés en citant le récit, fait par Ferrier, de quelques observations portant sur un animal dont certaines parties du cerveau avaient été précédemment soumises à l'excitation électrique; et chez lequel les changements irritatifs initiaux furent promptement suivis de processus morbides destructeurs, atteignant les mêmes parties de l'Écorce Cérébrale.

Ferrier dit (*Functions of the Brain*, p. 200) : « La première expérience que j'ai à rapporter est instructive, en ce qu'elle montre les effets respectifs

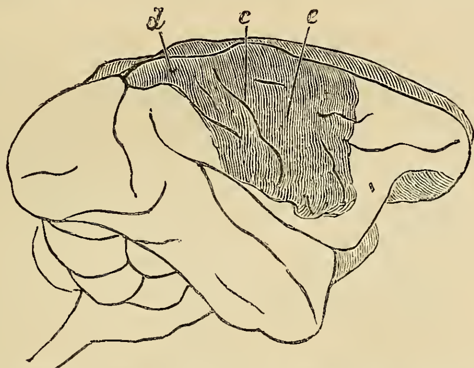


Fig. 181. —Vue latérale du Cerveau d'un Singe, montrant les limites de l'*aire motrice* de l'Hémisphère Cérébral droit (Ferrier). *c*, sillon de Rolando; *d*, lobule pariétal; *e*, circonvolution ascendante frontale.

de l'irritation et de la destruction des circonvolutions qui limitent le sillon de Rolando. L'hémisphère droit d'un singe avait été découvert et soumis à l'expérimentation par l'irritation électrique. La partie découverte comprenait les circonvolutions ascendantes pariétale et frontale et les extrémités postérieures des circonvolutions frontales. On laissa l'animal se remettre, pour pouvoir étudier les effets de cette exposition du Cerveau. Le jour d'après, on trouva l'animal parfaitement bien. Vers la fin du jour suivant, où s'étaient montrés des signes d'irritation inflammatoire et de suppuration, il commença à souffrir de spasmes chroniques de l'angle gauche de la bouche et du bras gauche; ces spasmes revenaient fréquemment et prirent rapidement un caractère épileptiforme, affectant la totalité du côté gauche du corps. Le jour d'après, l'hémiplégie gauche était établie, le coin de la joue tiré à droite, l'abajoue gauche flasque,

1. Les mouvements de ces Animaux étant les plus voisins de ceux de l'Homme, et leur Cerveau étant aussi le plus semblable, il vaudra mieux, dans le court espace que nous pouvons consacrer à ce sujet, limiter nos observations aux résultats des expériences qui ont porté sur eux, bien que le D[r] Ferrier ait aussi fait des expériences sur beaucoup d'autres animaux.

et distendue par la nourriture qui s'était accumulée en dehors de l'arcade dentaire; il y avait paralysie presque complète du bras gauche et paralysie partielle de la jambe gauche. Le jour suivant, la paralysie du mouvement était complète sur tout le côté gauche, et se maintint jusqu'à la mort, qui survint neuf jours après. La sensibilité tactile était conservée, aussi bien que la vue, l'ouïe, l'odorat et le goût. A l'autopsie, on trouva que les circonvolutions découvertes étaient complètement ramollies; mais que, sauf cela, le reste de l'hémisphère et les ganglions basilaires étaient exempts de toute lésion organique..... Nous avons ici un cas évident, d'abord d'irritation vitale produisant précisément les mêmes effets que les courants électriques; puis de destruction par ramollissement inflammatoire, aboutissant à la paralysie complète des mouvements volontaires du côté opposé du corps, sans troubles sensitifs. »

L'importante observation précédemment faite par Hughlins Jackson, qu'une irritation morbide de la région correspondante du Cerveau, ou d'une partie de cette région, se rencontre particulièrement, sur l'Homme, chez les personnes sujettes aux convulsions unilatérales, complètes ou partielles, du côté opposé du corps, fut ainsi aussi pleinement vérifiée que possible par ces observations expérimentales sur le Singe. Il y a lieu de croire également qu'une maladie détruisant les Circonvolutions Cérébrales de cette région peut amener chez l'Homme, comme on l'a vu chez le Singe, un état d'*Hémiplégie* complète. Ainsi, chez l'Homme comme chez le Singe, l'irritation de certaines régions de la surface de l'un des Hémisphères Cérébraux est suivie de tiraillements choréiformes, ou de véritables Convulsions, du côté opposé du corps; tandis que la destruction des mêmes parties amène une Paralysie unilatérale du côté opposé. L'irritation et la destruction d'autres régions de la surface du cerveau, chez les Singes, ne furent point suivies de pareilles excitations ou abolitions de Mouvements.

On ne peut donner ici de détails sur les effets produits par des irritations ou des destructions de parties limitées des Circonvolutions comprises dans cette *aire excitable*. Le lecteur devra se reporter, pour cela, au chapitre VIII de l'ouvrage de Ferrier. On peut reconnaître, toutefois, les conclusions principales auxquelles il est arrivé, en étudiant avec soin les figures 182 et 183, sur lesquelles sont indiquées les situations des différents *centres* supposés des mouvements spéciaux, d'après les résultats de ses recherches. Les voici :

(1) Centres de mouvements de la jambe et du pied opposé, comme ceux de locomotion, — dans le *lobule postéro-pariétal*.

(2, 3, 4) Centres de divers mouvements complexes des bras et des jambes; comme ceux qui servent dans les actes de grimper, de nager, etc., — dans les *circonvolutions limitant l'extrémité supérieure du sillon de Rolando*.

(5) Centres pour l'extension en avant du bras et de la main; comme lorsqu'on

étend la main pour toucher quelque chose en avant, — dans l'*extrémité postérieure de la circonvolution frontale supérieure.*

(6) Centre des mouvements de la main et de l'avant-bras, dans lesquels le biceps est particulièrement en jeu (supination de la main et flexion de l'avant-bras), — *près du milieu de la circonvolution ascendante frontale, vis-à-vis de l'extrémité postérieure de la circonvolution frontale moyenne.*

(7 et 8) Centres des élévateurs et des dépresseurs du coin de la bouche, — dans l'*extrémité inférieure de la circonvolution frontale ascendante.*

(9 et 10) réunis en un seul, désignés comme le centre des mouvements des lèvres et de la langue servant dans l'articulation, — *dans l'extrémité postérieure de la troisième circonvolution frontale* (circonvolution de Broca).

(11) Centre de rétraction du coin buccal, — *dans la circonvolution supra-marginale, près de l'extrémité inférieure de la pariétale ascendante.*

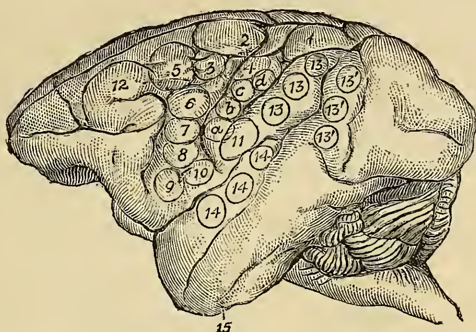


Fig. 182. — Vue latérale d'un Cerveau de Singe, montrant les positions relatives des *centres moteurs* de l'Hémisphère Cérébral gauche (Ferrier). Pour les indications, voyez le texte, et aussi la figure 172.

(12) Centre des mouvements latéraux de la tête et des yeux, avec élévation des paupières et dilatation des pupilles (attitude d'*attention*), — *dans les parties postérieures des circonvolutions frontales supérieure et moyenne.*

(a, b, c, d) Centres des mouvements de la main et du poignet, — *dans la circonvolution ascendante pariétale.*

La position relative de ces *centres moteurs* supposés, relativement à deux des *centres sensitifs* supposés les plus importants, est aussi montrée sur la figure 182, où les cercles 13 et 13′ indiquent ce qui est regardé par Ferrier comme le Centre Visuel (*dans le lobule supra-marginal et la circonvolution angulaire*), tandis que les cercles 14, 14 indiquent la situation du Centre Auditif (*dans la circonvolution temporale supérieure*). On croit que les centres du Toucher, de l'Odorat et du Goût sont, comme nous l'avons précédemment mentionné (p. 159-163), placés dans les circonvolutions de la face interne et du sommet du Lobe Temporal.

Comme exemple du genre d'évidence sur lequel reposent les

localisations sus-mentionnées des Mouvements Spéciaux, on peut citer l'une des expériences de Ferrier qui porte sur ce point.

« L'hémisphère gauche d'un Singe fut découvert dans la région de la circonvolution frontale ascendante, suffisamment pour montrer le centre bicipital (fig. 182, 6) ou centre de supination et de flexion de l'avant-bras. La place exacte étant déterminée par l'application des électrodes, elle fut exactement cautérisée, juste assez pour détruire la substance grise corticale. Cette opération se manifesta aussitôt par la paralysie du pouvoir de flexion de l'avant-bras droit. Tous les autres mouvements des membres étaient conservés; mais,

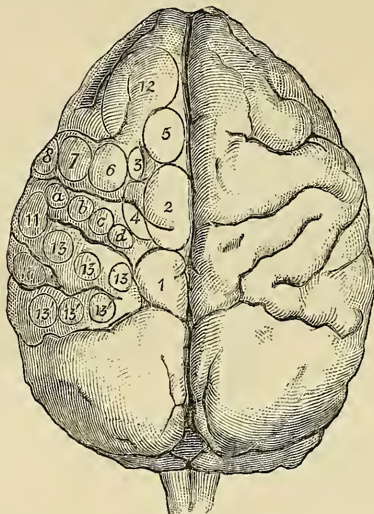


Fig. 183. — Vue supérieure d'un Cerveau de Singe, montrant les positions relatives de quelques-uns des *centres moteurs* de l'Hémisphère Cérébral gauche (Ferrier). Pour les explications, voyez le texte, ainsi que la figure 172.

lorsqu'on plaçait le bras droit dans l'extension, l'animal était tout à fait incapable de le fléchir; et le membre pendait, dans un état d'extension et de flaccidité, lorsqu'on soulevait l'animal..... Il portait les objets à sa bouche avec la main gauche; les mouvements de la jambe étaient intacts; il n'y avait point de paralysie faciale, et la sensibilité cutanée était parfaite, de même que les autres modes de sensibilité. »

Que les divers détails dont on n'a donné ici que de brèves indications soient ou non destinés à être confirmés par d'autres investigations, il semble assez évident (malgré tout ce qu'on a dit en sens contraire) que les observations expérimentales sur les Singes, aussi bien que les données clinico-pathologiques fournies par l'étude des

effets morbides chez l'Homme, viennent à l'appui de l'opinion que certaines *régions excitables* de l'Écorce Cérébrale existent dans chaque Hémisphère : régions dont l'irritation produit des Mouvements Choréiques ou Convulsifs du côté opposé, et dont la destruction entraîne une Paralysie des parties correspondantes du corps. Cette *aire excitable* (fig. 172, 182) comprend les circonvolutions qui limitent ou avoisinent le *sillon de Rolando;* c'est-à-dire les circonvolutions ascendantes frontale et pariétale, le lobule postéro-pariétal et les parties postérieures des trois rangées de circonvolutions frontales.

Il semble donc que l'on puisse supposer, en toute sécurité, que ces portions du Cerveau sont, *de quelque manière,* reliées à la production de Mouvements. La preuve de cette conclusion est, en réalité, de nature précisément semblable à celle qui amène à supposer que les Corps Striés sont intéressés dans la production des Mouvements.

Il importe, en outre, de mentionner que Burdon, Sanderson[1] et autres ont montré que les mêmes Mouvements spéciaux qui suivent l'irritation de portions spéciales limitées de l'Écorce, peuvent aussi être évoqués après l'ablation de cette écorce, en stimulant les régions correspondantes de la substance blanche sous-jacente, ou même en excitant des portions de la surface des Corps Striés eux-mêmes.

Il peut donc être regardé comme suffisamment bien établi que la grande majorité des stimuli pour l'excitation des Mouvements des types Volontaires et Idéo-moteurs part des régions ci-dessus spécifiées de la Substance Grise pariéto-frontale; que ces stimuli traversent la *substance blanche* intermédiaire, pour atteindre le Corps Strié du même côté; suivent, de là, le chemin déjà indiqué à travers le Pédoncule Cérébral, la moitié de la Protubérance et du Bulbe, et passent dans la moitié opposée de la Moelle — des cornes antérieures (de Substance Grise) de laquelle les continuations de ces stimuli cérébraux se rendent, par les *racines antérieures* et les *nerfs moteurs,* aux groupes musculaires appropriés.

De sorte que si, depuis le temps de David Hume, nous n'avons encore point appris, dans le sens complet du terme, « les moyens par lesquels les mouvements de nos corps suivent les commandements de notre Volonté », nous avons du moins appris quelque chose sur les parties qui y sont principalement intéressées, et, par conséquent, sur les chemins que traversent les Stimuli Volitionnels. Et ceci constitue un progrès important dans notre connaissance du mode d'action du Cerveau comme Organe de la Pensée.

1. *Proceed. of the Royal Society,* juin 1874.

La question qui se présente ensuite est celle de l'interprétation la plus correcte des faits nouvellement découverts. Que sont les fonctions ou modes d'activité de ces portions de l'Écorce Cérébrale d'où émanent les stimuli qui doivent exciter des Mouvements Volontaires spéciaux ?

Des réponses diverses ont été faites à cette question. Nous avons *(a)* l'hypothèse de Ferrier, que les résultats dépendent de l'existence de *centres moteurs* pour les Mouvements Volitionnels, centres situés dans les circonvolutions cérébrales ; (*b*) l'hypothèse de Schiff, que les Mouvements des membres qui résultent de la stimulation des *centres corticaux* sont de nature *réflexe;* et que l'affection de la Motilité, qui dépend de la destruction des mêmes parties, est essentiellement une *ataxie* résultant de la perte de la Sensibilité Tactile; enfin (*c*) l'hypothèse de Hitzig et Nothnagel, que les aires circonvolutionnelles en question sont, soit les centres du *sens musculaire,* soit des parties traversées par les impressions de ce *sens musculaire.*

(*a*) L'hypothèse de Ferrier est si importante en elle-même, il a si habilement plaidé pour elle et elle compte déjà tant d'adhérents, qu'il est désirable que nous examinions d'assez près ces idées.

Les passages suivants ont semblé à l'auteur renfermer les vues et les énoncés les plus importants invoqués par Ferrier, dans son ouvrage sur « les Fonctions du Cerveau », pour étayer sa proposition, que des *centres moteurs* existent dans les Circonvolutions Cérébrales[1].

(1) « L'ablation totale des hémisphères (cérébraux) agit différemment dans des classes différentes. Chez les Poissons, la Grenouille et le Pigeon, l'ablation des hémisphères n'exerce que peu ou pas d'effet appréciable sur les facultés de station ou de locomotion. Sous l'influence d'une excitation extérieure, ces animaux nagent, sautent ou volent, avec autant de vigueur et de précision qu'auparavant. Chez le Lapin, l'ablation des hémisphères, bien qu'affectant décidément la motilité des membres antérieurs, ne détruit point tout à fait le pouvoir de station ou de progression coordonnée en réponse aux excitations extérieures... Chez le Chien toutefois, l'ablation des hémisphères exerce une influence beaucoup plus marquée sur ces facultés, en rendant la station et la locomotion absolument impossibles » (p. 207).

(2) « A mesure toutefois que les mouvements qui exigent d'abord une éducation volitionnelle tendent à s'organiser ou à devenir automatiques, ils sont moins affectés par les lésions des centres corticaux. De là vient que, chez le Chien, qui acquiert rapidement le contrôle de ses membres, la destruction des centres corticaux produit un effet beaucoup moins marqué ; les mouvements étant dans une grande mesure indépendants de ceux-ci, grâce à leur organisa-

1. Les passages n'ont été arrangés en paragraphes, et numérotés, que pour faciliter les renvois aux diverses propositions qui y sont contenues.

tion dans les centres subordonnés » (p. 213). « Dans la couche optique et le corps strié, l'association entre certaines impressions et certaines actions devient si mécanique, ou si organisée, que si l'on enlevait au Chien tous les centres situés au-dessus des ganglions basilaires, ceux-ci seraient, par eux-mêmes, sous l'influence d'excitations extérieures, capables de produire tous les mouvements coordonnés de la locomotion » (p. 214).

(3) « Plus le contrôle des membres dépend d'abord, et continue à dépendre, de l'acquisition volontaire, plus la destruction des centres moteurs corticaux cause de paralysie du mouvement. De là vient que, chez l'Homme et chez le Singe, où la volition prédomine et l'automatisme ne joue qu'un rôle subordonné dans les activités motrices, la destruction des centres moteurs de l'écorce cause une paralysie d'un caractère très marqué » (p. 213).

Les faits cités dans le paragraphe (1) sont importants, indiscutablement vrais et en partie bien connus. Ils tendent simplement à montrer que, dans les formes supérieures de la vie, les Hémisphères Cérébraux et les Corps Striés prennent graduellement quelques-unes des fonctions qui, chez des animaux moins élevés, étaient accomplies par des Centres Bulbaires et Spinaux. Les Hémisphères Cérébraux, chez les animaux supérieurs, arrivent donc à exercer une influence proportionnellement plus grande sur l'exécution même des mouvements communs exigés par la Locomotion.

Les faits établis dans les paragraphes (2) et (3), bien qu'ils puissent être parfaitement vrais, n'apportent aucun appui spécial à la théorie d'Hughlings Jackson et de Ferrier; ils sont également d'accord, et même davantage, avec les vues exprimées dans ce chapitre. La lésion ou l'ablation de parties du Cerveau intéressées dans une large mesure à la direction Intellectuelle des Mouvements, de parties qui sont accoutumées, et de la manière la plus directe, à mettre en activité les Corps Striés (les grands ganglions moteurs des Hémisphères), contrarierait nécessairement l'accomplissement de chacun de ces Mouvements, précisément en proportion du degré de direction intellectuelle nécessaire pour assurer son exécution. La destruction de ces aires corticales met, en réalité, les Corps Striés eux-mêmes hors de jeu, pour l'exécution de tous les Mouvements, sauf ceux qui sont tout d'abord simples et *automatiques*. Il suit de là que les faits cités ci-dessus ne prêtent aucun appui exclusif à l'hypothèse que des *centres moteurs* existent dans les Circonvolutions Cérébrales.

Dans les paragraphes suivants, Ferrier expose certains développements ou corollaires de sa doctrine.

(4) « Le Chien dont les centres moteurs corticaux ont seuls été détruits, est toutefois dans une position très différente. Il conserve ses centres sensitifs, et demeure un animal sentant d'une façon consciente et capable d'idéation et d'émotion. Ce n'est pas simplement un mécanisme dont l'activité dépend pure-

ment de l'excitation extérieure; mais il a en lui-même les ressorts d'action, sous la forme médiate d'impressions ravivées ou idéales, et est ainsi capable d'action spontanée. Comme toutefois les impressions ravivées occupent la même place, ou coïncident avec l'activité physiologique des mêmes parties qui prennent part à la conscience des impressions présentes, les impressions ravivées peuvent mettre en jeu l'appareil automatique de mouvement, aussi bien que les impressions immédiates ou présentes » (p. 214).

(5) « Dans le Chien privé de ses centres corticaux, le chemin de l'impression à l'action ne passe point aux Corps Striés par les centres moteurs corticaux, comme dans le cours ordinaire de volition, pour se rendre de là aux ganglions et aux nerfs moteurs; mais part directement des ganglions basilaires » (p. 215).

La supposition faite ici, que la *voie de sortie* de l'écorce cérébrale est différente, dans le cas des Mouvements Volontaires, de ce qu'elle est dans les Mouvements Idéo-moteurs, n'a jamais été prouvée; et elle est directement contre-indiquée par tout ce que nous savons sur la Parole et ses défauts. Les quelques phénomènes difficiles à expliquer en regardant l'Émotion comme leur instigatrice, dans des cas où la Parole était d'ailleurs perdue, ne garantissent point la proposition ci-dessus avancée que, dans les Mouvements Idéo-moteurs et Émotionnels en général, la *voie de sortie* part « directement des ganglions basilaires ». Cette proposition est, à tout le moins, hypothétique et vague; il n'est point non plus correct de dire que des impressions ravivées « peuvent mettre en jeu l'appareil automatique de mouvements, *exactement aussi bien* que les impressions immédiates ou présentes ». Elles sont proverbialement plus faibles; et ne sont conséquemment que des excitateurs moins puissants de Mouvement. Et, à moins que la supposition qu'il y a une voie de sortie distincte pour les Stimuli Idéo-moteurs et Émotionnels ne soit mieux fondée qu'elle ne semble l'être, elles ne pourraient point agir du tout, dans le cas supposé. Le docteur Ferrier doit, ou éclaircir beaucoup tous ces points, ou abandonner toute tentative pour expliquer un fait qui nuit autant à son hypothèse que le rétablissement du pouvoir moteur chez un chien après l'ablation de ce qu'il regarde comme ses « centres moteurs volontaires. » L'étroite parenté qui existe entre les modes Volontaires et Idéo-moteurs de stimulation du Mouvement, ne semble point avoir été appréciée à sa juste valeur par Ferrier.

Il dit encore :

(6) « Ainsi donc, un Chien privé de ses centres moteurs corticaux peut encore être capable d'action spontanée et de locomotion coordonnée, sous l'influence d'impressions présentes ou passées, ou d'états émotionnels. Seulement, ce ne seront que les mouvements automatiquement organisés dans les corps striés qui pourront être ainsi excités. Les mouvements de locomotion, étant devenus

automatiques, peuvent ainsi être effectués aisément; et le Chien peut être capable de marcher avec autant d'aisance apparente qu'avant l'opération. »

(7) «Le Corps Strié est le centre dans lequel les mouvements, qui dépendent d'abord de la Volition proprement dite, tendent à s'organiser (p. 214). »

(8) « On peut affirmer avec confiance, et peut-être on prouvera un jour par l'expérience, que n'importe quel tour spécial appris par un Chien, se trouvera aussi effectivement paralysé par l'ablation des centres corticaux que le sont, par la même lésion, les mouvements complexes et variés du bras et de la main du Singe. » Ces formes d'activité, « qui ne sont point habituelles et ne sont point devenues automatiques, seraient rendues impossibles » (p. 215).

Il y a de bonnes raisons pour croire qu'il n'existe pas, entre les Mouvements Volontaires et les Mouvements Automatiques des distinctions définies du genre de celles que suppose Ferrier. Il ne semble point nécessaire, et même absolument pas philosophique, de chercher des *organisations* nerveuses, appartenant aux Mouvements Volontaires, dans des centres complètement à part de ceux où *s'organisent* les Mouvements Automatiques. Les Mouvements Volontaires d'une série de générations tendent à devenir les Mouvements Automatiques de leur postérité éloignée. Dans les périodes intermédiaires, ils dépendront de moins en moins de l'Influence Cérébrale supérieure, — ou, en d'autres termes, de la direction Intellectuelle.

Ferrier[1] nous semble partir d'une fausse conception fondamentale, en supposant, par rapport aux Centres Corticaux, que ceux « immédiatement intéressés dans la production des Mouvements Volitionnels » sont, « par cela même, véritablement moteurs »; ou que, parce que les Mouvements Volontaires sont paralysés après la destruction de ces parties, nous avons dans ce fait la preuve qu'elles sont des « centres moteurs ». Si la « Volonté » ou les Stimuli Volitionnels ne sont point des entités absolument indépendantes et produites d'elles-mêmes — et le Dr Ferrier est loin de le croire — on ne peut les regarder que comme tirant leur origine des sièges organiques des Actions Perceptives et Intellectuelles. Comme Spinoza l'a signalé, il y a plus deux siècles, « la Volonté et l'Intelligence sont une seule et même chose », — considérée, toutefois, sous un aspect légèrement différent.

(*b*) D'après Schiff et autres auteurs, les parties que Ferrier croit des « centres moteurs » devraient plutôt être regardées comme des centres de Toucher. Les mouvements des membres qui résultent de la stimulation de ces centres sont considérés par eux comme de nature *réflexe;* tandis que l'affection de la Motilité, qui résulte de leur destruction, est supposée d'ordre *ataxique,* et occasionnée par la perte de la Sensibilité Tactile.

1. *Loc. cit.*, p. 200.

Cette explication se trouve contredite par le fait que la blessure de ces régions de la surface cérébrale ne semble point causer, pas plus chez les animaux que chez l'Homme, une altération distincte du sens du Toucher; il ne semble pas non plus qu'il soit vrai, comme on l'avait d'abord cru, que la simple perte de la Sensibilité Tactile, même si elle existait, pût être, par elle-même, cause de symptômes ataxiques ou paralytiques. L'évidence fournie par des personnes souffrant d'Hémianesthésie complète, ainsi que par celles qui présentent quelque forme d'« ataxie locomotrice », semble prouver que la perte de la Sensibilité Tactile seule ne s'oppose point d'une manière appréciable aux Mouvements des parties affectées. C'est là l'opinion de Charcot, de Broadbent et autres; et elle est entièrement confirmée par l'examen que l'auteur a fait lui-même des célèbres Hémianesthésiques de la Salpêtrière, en visitant, l'automne dernier, les salles du professeur Charcot[1]. Ce qui semblait d'abord appuyer l'opinion opposée, et ce dont Ferrier paraît avoir été encore impressionné, à l'époque de la publication de son livre, est indiscutablement défectueux, et a besoin d'être réexaminé.

(*c*). D'après Hitzig et Nothnagel, l'affection de la Motilité qui résulte de la destruction des régions corticales en question, est due à une paralysie du « sens musculaire » de l'animal. Nothnagel pense que le fait de la restauration du Mouvement, au bout d'un certain temps, chez les chiens, prouve que le centre du « sens musculaire » n'est pas lui-même détruit, mais que la destruction des régions particulières de l'écorce a suffi à interrompre pour un certain temps, et non loin de leurs termini, les chemins que suivent ces impressions centripètes. Hitzig, d'autre part, semble plus disposé à croire que le centre lui-même (*station terminale*) des impressions du « sens musculaire » ou de la « conscience musculaire », est détruit par les lésions expérimentales. Ou, si ce n'est point là le cas, il est, comme Nothnagel, porté à croire que le chemin afférent du muscle à l'« esprit » est interrompu de quelque manière. Ces deux investigateurs, pour appuyer davantage leur opinion, disent que la condition de l'animal, eu égard à la motilité, est quelque peu semblable à celle d'un homme qui souffre de la maladie connue sous le nom d'« ataxie locomotrice ».

Contrairement à cette opinion, Ferrier soutient que « la perte du sens musculaire, sans aucune affection des autres formes de la sensibilité commune ou tactile, est une condition dont l'existence

1. Pour une description de ces malades, voy. *Brit. Med. Journal,* 12 octobre 1878. Voyez aussi *Ziemssen's Cyclopœdia.* Vol. XIII, p. 88.

est purement hypothétique ». Il considère en outre qu'aucune investigation portant sur ce sujet n'a donné la moindre preuve d'altération ou de perte du Toucher ou de la Sensibilité Commune, lorsque ses prétendus « centres moteurs » ont été détruits. Il conclut de là que le « sens musculaire » est aussi demeuré sans altération (voy. vol. Ier, p. 54). L'affection de la motilité que l'on rencontre après la destruction des centres moteurs « ne ressemble, dit-il, à l'ataxie que dans le cas du Chat, du Chien, etc.; mais chez l'Homme et le Singe la ressemblance fait défaut : car, chez ceux-ci, il y a paralysie motrice complète, avec conservation distincte de la sensibilité primitive aux diverses formes d'excitations cutanées. L'argument tiré de la simple ressemblance vient donc à manquer lorsque l'on établit une comparaison un peu plus large. Mais on a en outre montré que la condition que l'on peut avec vérité décrire comme la perte du sens musculaire ou de la conscience musculaire, dépend de lésions d'une partie totalement différente du cerveau, c'est-à-dire la région hippocampale, ou centre de la conscience tactile[1] ».

Ces objections de Ferrier aux vues de Nothnagel et Hitzig ne nous semblent pas avoir autant de force qu'il le suppose. Nos connaissances relativement aux divers points qu'il touche sont loin d'être complètes, mais ce qui est prouvé jusqu'ici peut s'interpréter d'une manière tout à fait différente. Ainsi les observations de Landry, ainsi que le cas de Demaux [2], lorsqu'on les oppose à ce qui existe chez les malades hémianesthésiques ordinaires, rendent probable que les impressions inconscientes du *Sens Musculaire,* dans le sens restreint de ce terme, ont une existence distincte, et probablement un « foyer » cérébral particulier, tout à fait distinct des impressions tactiles, quelle que puisse être la région de l'écorce où se rendent plus spécialement ces dernières. Les chemins que suivent ces deux classes d'Impressions, c'est-à-dire celles qui viennent des Muscles et celles qui viennent de la Peau, semblent être topographiquement distincts dans la Moelle; ils sont probablement plus ou moins contigus dans les Pédoncules Cérébraux, mais peuvent ensuite diverger de nouveau et aller à des Circonvolutions Cérébrales différentes, bien qu'en relations fonctionnelles, au lieu de se rendre à la même région cérébrale, comme Ferrier semble le supposer (voy. p. 166).

L'Écorce Cérébrale doit, à notre point de vue, être regardée comme une agrégation continue de *centres* entrelacés, vers laquelle les Impressions afférentes convergent de diverses parties du corps : là, elles entrent en relation les unes avec les autres, de différentes manières, et donnent conjointement naissance à des actions ner-

1. *Loc. cit.,* p. 218.
2. Voyez p. 284.

veuses, qui ont pour corrélatifs subjectifs toutes les Sensations et Perceptions, tous les Processus Intellectuels et Émotionnels que l'individu est capable d'éprouver. De ces « stations terminales », et en relation complexe, des courants centripètes, et de certaines annexes en connexion avec elles, partent des courants centrifuges qui excitent, suivant des modes définis, l'activité des « centres moteurs » les plus élevés (les Corps Striés et le Cervelet) ; et, par eux, évoquent l'activité convenablement coordonnée de combinaisons motrices inférieures, de manière à donner naissance à tous les Mouvements qui sont *désirés*, ou qui ont coutume de se produire en réponse à des Sensations ou à des Idées particulières.

Le plan sur lequel les Centres Nerveux sont généralement construits, de quelque degré qu'ils soient, rend essentiel que le stimulus qui éveille l'activité d'un ganglion ou centre *moteur*, leur parvienne par les fibres unissantes venant d'un ganglion, centre ou groupe de cellules, de nature *sensitive*, — c'est-à-dire de cellules qui sont en relation immédiate avec des fibres afférentes (voy. v. Ier, p. 19).

Si nous revenons au système nerveux très simple d'un Limaçon (fig. 27), nous trouvons deux Ganglions Sensitifs supérieurs reliés par des *commissures* distinctes à deux Ganglions Moteurs associés. On ne saurait guère douter que les stimuli (suites des processus nerveux qui sont en rapport avec les Sensations) n'aient coutume de partir de ces Ganglions Sensitifs le long des fibres commissurales qui les unissent avec les Ganglions Moteurs; et que, suivant leurs différentes origines ou points de départ, ces stimuli puissent faire que les derniers ganglions évoquent des contractions musculaires distinctes dans diverses parties du corps. Si nous pouvions galvaniser séparément les diverses terminaisons sensitives de ces fibres *internonciales*, nous évoquerions sans doute des Mouvements semblables. Mais ces faits nous autoriseraient-ils à conclure que ces Ganglions Sensitifs contiennent des Centres *moteurs ?* Assurément non : pas plus que nous ne saurions être autorisés à appeler *cellules motrices* les *cellules sensitives* du côté centripète du mécanisme simple de quelque action réflexe, uniquement parce qu'il sort d'elles un stimulus qui finit par évoquer le Mouvement, — après qu'il a passé à travers d'autres éléments nerveux qui, du consentement général, sont regardés comme *cellules motrices*.

Les fibres nerveuses qui descendent de l'Écorce Cérébrale aux Corps Striés, chez les animaux supérieurs et chez l'Homme, sont, par leur nature, strictement comparables aux fibres unissant les Cellules « sensitives » et « motrices » dans un mécanisme nerveux ordinaire d'Action Réflexe. Ces courants qui viennent des cellules « sensitives » peuvent passer dans le même plan horizontal, peuvent avoir à mon-

ter, ou, comme il arrive plus fréquemment, à descendre aux cellules motrices, situées à un niveau inférieur [1].

Les Corps Striés, conjointement avec le Cervelet, sont sans doute spécialement mis en activité par l'Écorce Cérébrale, suivant des manières qui sont fort importantes, bien qu'elles ne puissent être définies avec précision. Ces organes, comme nous le soutenons, sont les grands ganglions moteurs, par lesquels opèrent les stimuli corticaux résultant d'une direction « Volitionnelle » ou Intellectuelle. Si, en effet, ce que l'on a établi dans ce chapitre donne un exposé tant soit peu exact des relations qui existent entre les Mouvements Volontaires et Automatiques, il n'y a pas besoin de dire ici un seul mot de plus contre le point de vue général sur lequel Hughlings Jackson et Ferrier font reposer leur hypothèse de l'existence de *centres moteurs* dans l'Écorce Cérébrale, ni contre l'opinion que les mécanismes des Mouvements Volontaires sont organisés dans des régions tout à fait différentes de celles qui ont affaire à l'exécution des Mouvements Automatiques.

Ce que l'on a dit, au commencement de ce chapitre, sur l'origine et la nature des stimuli « Volitionnels », joint à ce qui a été établi ci-dessus, permet d'expliquer les résultats de l'irritation et de la destruction de certaines aires fronto-pariétales de Substance Grise, et de la substance blanche qui s'étend entre elles et les Corps Striés, sans appuyer en rien la supposition qu'il existe des « Centres moteurs » dans les Circonvolutions Cérébrales [2].

1. Ainsi donc, à cause de la variabilité de cette relation, ces fibres nerveuses ne sauraient être regardées comme invariablement en relation soit avec les courants « centripètes », soit avec les courants « centrifuges ». Nous pouvons les distinguer par le nom de *fibres internonciales;* en comprenant que, dans des parties différentes du Système Nerveux, les courants sont transmis le long d'elles dans une direction ascendante, horizontale, ou descendante. Cependant, comme les stimuli émanant des Centres Sensitifs et de leurs annexes dans l'Écorce Cérébrale prennent immédiatement une direction descendante vers les Corps Striés, il conviendra mieux, dans ce cas, de parler de l'origine des courants « centrifuges » comme se trouvant dans l'Écorce Cérébrale elle-même, et de regarder certains de ses centres comme occupant ce que l'on a justement nommé le « coude du courant », — c'est-à-dire les régions où les courants « centripètes » finissent, ou font place aux courants « centrifuges ».

2. Nous avons, en réalité, affaire ici à une fausse conception fort semblable, pour sa nature, à celle qui a précédemment conduit Foville et autres à regarder le Cervelet comme un Organe Sensitif (p. 135) uniquement parce que des « fibres internonciales » y entrent, en venant de divers noyaux ou ganglions sensitifs. Prétendre que des groupes de cellules ont des fonctions motrices, uniquement parce que les stimuli qui en partent évoquent des mouvements lorsqu'ils arrivent à des ganglions moteurs, c'est raisonner exactement de

Les Centres en question sont plutôt de nature « sensitive », et sont probablement en relation intime avec certains groupes d'Impressions Kinesthétiques, — quelles que soient les autres fonctions auxquelles ils servent, ou les autres centres avec lesquels ils puissent être en relation intime. Nous avons assurément vu des raisons de croire que les Centres Kinesthétiques doivent être en relation fonctionnelle des plus intimes, à la fois avec les Centres Visuels et les Centres Auditifs. D'un ou plusieurs (mais peut-être plus spécialement des premiers) de ces centres perceptifs reliés entre eux, ou de leurs annexes, partent des « fibres internonciales », par lesquelles ils sont mis en relation fonctionnelle avec les gros ganglions moteurs sous-jacents, — les Corps Striés.

L'excitation de certains groupes de ces « fibres internonciales » produirait certains Mouvements Choréiques ou Convulsifs spéciaux; leur destruction amènerait la Paralysie; et, considérant la direction dans laquelle ils transmettent leurs stimuli, l'analogie nous amènerait à conclure qu'en détruisant leurs connexions avec les cellules nerveuses corticales, on déterminerait la production de petites bandes ou de petits espaces de *dégénérescence descendante,* entre les points détruits et le Corps Strié correspondant. — Ce sont cependant là les résultats des cas sur lesquels s'appuient avec tant de confiance quelques auteurs, pour soutenir les fonctions « motrices » de ces portions de l'Écorce Cérébrale.

même que prétendre qu'un organe a des fonctions sensitives, parce qu'il reçoit des fibres venant de cellules sensitives.

CHAPITRE XXVII

SUBSTRATUM CÉRÉBRAL DE L'ESPRIT

Après la première *Sensation,* il n'y a rien qui réponde strictement à ce terme. Nous réalisons seulement, d'une manière consciente, une impression quelconque comme étant de telle ou telle nature, en la comparant automatiquement avec d'autres impressions antérieures. Une simple *Sensation* ne saurait, en réalité, exister qu'à peine dans la conscience, et ne saurait être imaginée par nous dans notre phase actuelle d'évolution mentale. Nos prétendues *Sensations* sont en réalité des Perceptions. Dans un seul et même acte ou état, chacune d'elles incorpore Sentiment et Intelligence dans une indissoluble connexion.

Il ne faut donc point chercher un siège de « Sensation simple » ou « brute ». Les sièges des états de sensibilité consciente, dans la seule phase intelligible où ces états peuvent exister pour nous, sont des centres de Perception[1].

Comme l'acte de Perception comprend la comparaison automatique d'impressions présentes avec d'anciennes impressions ravivées de même nature, ainsi que de quelques-unes ou de toutes les autres sortes d'impressions susceptibles d'être produites par l'Objet perçu, il arrive que les prétendues Sensations, même les plus simples, nécessitent l'activité conjointe, non point d'une seule étendue limitée de substance grise corticale, — mais plutôt de mécanismes fibro-cellulaires largement étendus, correspondant peut-être à un grand nombre de Centres Perceptifs plus ou moins dispersés et reliés d'une manière plus ou moins complexe (p. 149).

Voyant que chaque Centre Perceptif forme la base ou le point de départ de différents processus d'Idéation et, par conséquent, de Pensée, et que les divers centres doivent avoir le même genre de relation avec l'Émotion, nous pouvons trouver là-dedans une raison de plus pour croire que les différents Centres Perceptifs sont diffus, et que des parties, largement séparées, des Hémisphères Cérébraux sont probablement unies ensemble pour une action simultanée,

1. Voy. p. 137, vol. Ier, et 150; et *Nature,* 20 janv. 1870, p. 309.

même dans la Perception sensitive la plus simple, — renfermant, comme le fait ce processus, les germes de la Pensée et de l'Émotion, pour ne rien dire de la Volition[1]. Et, quoique ces réseaux nerveux diffus, bien que fonctionnellement unifiés, puissent différer beaucoup de « Centres » ordinaires(grâce à leur manque supposé de délimitation topographique distincte et exclusive), il convient encore de pouvoir désigner des réseaux de cette nature sous le nom de Centres.

Mais, aux mécanismes perceptifs complexes en relation avec les *cinq sens*, viennent s'ajouter d'autres Centres Cérébraux pour les impressions afférentes, dont quelques-uns sont, pendant leur action, habituellement accompagnés de plus ou moins de Conscience; tandis que d'autres sont complètement dépourvus d'un accompagnement conscient. Cependant tous ces Centres, — tout à fait indépendants du degré de vivacité des accompagnements subjectifs qui dépendent de leur activité, — sont probablement situés dans quelques portions de l'Écorce Cérébrale[2].

Il y a tout d'abord les termini pour l'importante classe des Impressions Viscérales qui, pour autant qu'elles sont en rapport avec la « vie de relation » de l'animal, peuvent se diviser en deux principales catégories, — les Alimentaires et les Génitales. Les parties du Centre Viscéral qui appartient à ces groupes d'impressions sont les foyers cérébraux en relation avec deux *appétits* tout-puissants. Chacun d'eux doit être en connexion intime avec les Centres Perceptifs spéciaux, dont l'activité est excitée d'une manière conjointe, pendant les temps où reviennent et se manifestent activement les divers Instincts des animaux, aussi bien que pendant les diverses phases des passions et des actions humaines qui sont reliées, d'une façon immédiate ou éloignée, avec des Impressions Viscérales de ce genre.

Il y a une autre grande classe d'Impressions, différant absolument des Impressions précédentes, soit « spéciales », soit « viscérales »

1. Voy. Dr Lombard : *On the Effect of Intellectual and Emotional Activity on the Temperature of the Head*, in : *Proceed. of Royal Society*. 1878, p. 462.

2. Parmi ceux-ci, il faut peut-être comprendre un Centre du « Sens de l'Espace », dont l'activité serait toutefois de moindre importance pour l'Homme que pour beaucoup d'animaux inférieurs (p. 166-170, vol. Ier). Les migrations instinctives et non apprises des jeunes Oiseaux peuvent dépendre, dans une large mesure, de l'activité automatique de ce Centre, et sont des phénomènes du même ordre que la crainte instinctive manifestée par le jeune Dindon en entendant le cri du Faucon (p. 147, vol Ier), ou l'appréciation instinctive de la nourriture et de la distance, qui permet au jeune Poulet de capturer une Abeille (p. 146, vol. Ier). Dans tous ces cas, nous avons affaire à des Perceptions automatiques, aussi bien qu'à des Mouvements Automatiques.

(bien que les mécanismes physiques qui s'y rapportent puissent être inextricablement entremêlés), — ce sont les Impressions *kinesthétiques*. Ici nous n'avons point affaire, sauf d'une manière indirecte, à des impressions venant des surfaces, soit extérieures, soit intérieures, de l'Organisme. Des impressions de ce genre évoquent des Mouvements ; et ceux-ci, à leur tour, occasionnent diverses impressions centripètes. Quelques-unes de ces dernières Impressions Kinesthétiques (comme celles occasionnées par les contractions du Cœur et du Canal Alimentaire) ne donnent lieu, chez l'Homme en santé, à aucune phase consciente appréciable ; il est même douteux que quelques-unes d'entre elles arrivent jamais au Cerveau. D'autres de ces impressions toutefois, — surtout dans les cas où des Muscles sont mis en jeu volontairement dans des actions inaccoutumées, et où les Mouvements produits affectent de grandes Articulations ou de grandes étendues de Peau, — donnent naissance à des États Conscients plus ou moins distincts ; et l'on ne saurait, par suite, raisonnablement douter que ces impressions n'atteignent les Centres Kinesthétiques situés dans l'écorce des Hémisphères.

Il est important de se souvenir, touchant cette dernière Faculté Sensorielle, que ses impressions sont en partie de nature distinctement Tactile, et, comme telles, sont probablement réalisables, ou ont leurs sièges organiques dans des portions du Centre Tactile ; et que celles d'entre elles qui sont le moins Conscientes sont probablement les impressions qui émanent des Muscles eux-mêmes. Ces derniers composants du Sens Kinesthétique, qui présente tant de faces, correspondent principalement avec ce que l'on a nommé, d'une manière erronée, « conscience musculaire », ou avec le « sens musculaire » dans l'acception la plus limitée où l'on ait employé ce terme.

La présence du Mouvement est, pour le Sens Kinesthétique, ce que la présence d'un objet est pour le Sens Visuel ; et l'inaptitude à connaître les impressions occasionnées par le Mouvement (qu'il s'agisse des impressions conscientes ou des inconscientes, ou des deux sortes à la fois), qui est parfois produite par certaines conditions morbides, est un défaut du Sens Kinesthétique tout à fait analogue à ce qu'est la *cécité* relativement au Sens de la Vue. Ainsi donc, parler, comme Ferrier[1], de cette conséquence du Mouvement et des Sensations qu'il amène, comme d'une association *sensori-motrice*, c'est se tromper absolument, et renverser la signification réelle des phénomènes auxquels il fait allusion.

Les impressions qui nous viennent de chacun des Organes des Sens *spéciaux* dépendent en partie, quant à leurs diverses combinai-

1. *Loc. cit.*, p. 268.

sons, des Mouvements de ces organes; et pour ceci, aussi bien que pour d'autres raisons sur lesquelles on reviendra plus tard, les connexions qui existent entre les divers « centres perceptifs » de ces impressions (surtout de celles du Toucher et de la Vue) et le Centre Kinesthétique, doivent être particulièrement intimes et complexes.

Chaque Centre Perceptif « spécial », ainsi que le Centre « viscéral », peut, à certains moments et suivant la nature du stimulus, former, soit dans des actes *sensori-moteurs*, soit dans les actes *idéo-moteurs*, le point de départ de stimuli centrifuges qui vont exciter les Centres Moteurs. Mais, si ces impulsions sortent directement de ces centres « spéciaux » ou « viscéraux », ou si (sans que notre conscience soit éveillée) elles passent d'abord de ces Centres à quelques parties des Centres Kinesthétiques, c'est ce qu'il faut regarder comme demeurant jusqu'ici fort incertain.

Dans d'autres occasions, l'un ou l'autre des Centres Perceptifs « spéciaux » peut recevoir des impressions qui forment les premiers points de départ du courant aboutissant à des Actes Volontaires; bien que l'exécution immédiate du Mouvement ainsi déterminé puisse, dans le cas de la majorité des mouvements des membres, dépendre de la direction, excitée d'une manière secondaire, de Centres Visuels et Kinesthétiques coactifs; — de même que, dans le cas des mouvements complexes du Langage Articulé, l'exécution immédiate de ces mouvements dépend de l'activité régulatrice des Centres Auditifs et Kinesthétiques combinés[1].

Grâce à la grande prépondérance des mouvements du bras et de la main droite, comparativement à ceux du côté gauche, le Centre Kinesthétique de l'Hémisphère Cérébral gauche serait beaucoup mieux développé, chez la grande majorité des personnes, que celui de l'Hémisphère droit. Les impressions du Sens Kinesthétique sont, sous ce rapport, précisément analogues à celles du Toucher, — et ces deux sortes de facultés sensitives se confondent, ainsi que nous l'avons vu, d'une manière si intime, qu'il est en partie impossible de séparer l'un de l'autre leurs Centres Cérébraux.

Cette activité prépondérante de l'Hémisphère Cérébral gauche relativement aux Impressions Tactiles et Kinesthétiques (prépondérance sur laquelle il ne saurait y avoir de doutes), peut également tenir à un autre fait; c'est-à-dire que l'Hémisphère gauche est le plus puissant, et semble assumer la direction, en donnant naissance aux Impulsions Volontaires qui déterminent les actes musculaires du Langage Articulé[2].

1. Voy. p. 174, et chap. XXIX.

2. Voy. p. 57, et aussi le Dr Lombard : *Proceed. of the Royal Society*, 1878, p. 463, 464.

Quant à nos « idées » de Mots, — les symboles avec lesquels nos Pensées sont entrelacées d'une manière inextricable, — elles sont pour la plupart complexes; les composants (comme dans le cas de Perceptions simples) dépendant de l'activité de Centres différents — qui n'ont pas toujours besoin d'agir ensemble — et devant être probablement énumérés ainsi, dans l'ordre de leur importance : Auditif, Visuel, et Kinesthétique.

De ces modes de rappel « idéal » des Mots, les deux premiers sont distincts et aisément recouvrables, tandis que le dernier est caractéristiquement vague et difficile à réaliser d'une manière consciente. Que chacun fasse contraster son idée du son du mot « Londres » ou son idée de l'apparence du mot lorsqu'il est écrit, avec son idée des sentiments, musculaires et autres, associés à l'articulation du même mot; et l'infériorité de cette dernière idée, sous le rapport de la netteté, deviendra immédiatement évidente. Il n'y a toutefois rien de surprenant en ceci, puisque nous savons que les Impressions Kinesthétiques tendent généralement, comme les Impressions Viscérales, à venir bientôt affecter le mécanisme moteur de nos corps sans éveiller notre Conscience. Chez les animaux qui naissent avec leurs facultés motrices déjà presque complètes (vol. Ier, p. 146, 177), les Impressions Kinesthétiques entrent probablement aussi peu dans la Vie Mentale consciente, que les Impressions Viscérales dans la nôtre.

La Parole est déjà devenue, pour la race humaine, un acte beaucoup plus instinctif que l'Écriture; de sorte que c'est simplement un résultat de la tendance à laquelle on a fait allusion ci-dessus, si les Impressions Kinesthétiques appartenant aux actes moteurs les plus profondément greffés, sont devenues proportionnellement plus vagues et plus difficiles à reconnaître. Que cette explication soit ou non correcte, le fait lui-même est évident. Que n'importe qui ferme les yeux et place ses doigts dans la position qui convient pour l'écriture, et fasse dans l'air les mouvements nécessaires pour écrire le mot Londres; qu'immédiatement après il articule le même mot, et compare, sous le rapport de la netteté relative, les deux groupes d'Impressions Kinesthétiques. La différence paraît à l'auteur être tout à fait marquée.

On peut aisément comprendre que la Pensée, chez un enfant ou chez une personne « distraite », s'accompagne d'Articulations murmurées, en réfléchissant à quel degré la parole devient bientôt un acte simplement réflexe ou « idéo-moteur »; et en considérant que le phénomène en question se présente spécialement chez les personnes, ou dans des conditions, où le Contrôle Volitionnel fait défaut, et où les actions réflexes sont le plus portées à se manifester. En outre, si l'Articulation (lorsqu'elle n'est point désirée) accompagne si fréquemment les tentatives que font pour lire une personne illettrée ou un enfant, cela est

simplement dû au fait que, pendant le processus d'instruction (dont ils ne sont point encore affranchis), leurs tentatives sont toujours accompagnées par des articulations vocales, — comme dans l'action de lire à haute voix devant un maître. S'arrêter à la simple réalisation de l'Impression Visuelle et abandonner ainsi l'habitude première, c'est ce que ces personnes et beaucoup d'enfants ne sont point encore arrivés à accomplir.

Ainsi donc parler des « idées » de Mots comme de « processus moteurs », ou dire qu'une « *articulation supprimée* est, en réalité, la matière de notre souvenir, la manifestation intellectuelle, l'*idée* du Langage » est, dans l'opinion de l'auteur, à la fois trompeur et erroné, — bien que cette idée ait été avancée et défendue par quelqu'un qui fait autorité sur les sujets psychologiques, le professeur Bain[1]. Ce représentant mental d'un mot, qui est le moins distinct et le plus difficile à raviver (quelle que soit l'opinion que l'on ait sur sa nature et son origine précise), est ici déclaré le plus important, par rapport aux processus de la Pensée et de la Parole, — et de telle importance, que le professeur Bain en parle comme constituant la « matière de notre souvenir » dans l'usage et la production des Mots : tandis qu'il n'est fait, en cet endroit, aucune mention des autres modes (auditif et visuel) de résurrection.

En outre, s'appuyant beaucoup sur la doctrine ci-dessus ou d'autres de ce genre, le Dr Hughlings Jackson[2] a, à diverses reprises et avec le plus de force possible, insisté sur sa propre opinion, que « *les opérations mentales ne doivent être, en dernière analyse, que les côtés subjectifs de substrata sensitifs et moteurs.* » Pour ceux qui adhèrent, comme le fait Hughlings Jackson, à l'idée de Bain, Wundt et autres, que notre Conscience de l'« activité musculaire » est en grande partie initiale, centrale, et réalisable dans les Centres Moteurs, — cette manière de s'exprimer est assez légitime : elle en est, en réalité, la conséquence logique. Mais pour ceux qui, ainsi que Ferrier, refusent absolument de croire à cette doctrine générale, et qui regardent toutes les sensations ou impressions en rapport avec le Mouvement comme dérivables d'impressions périphériques « centripètes », émanant des parties remuées elles-mêmes, et ne revenant point au Cerveau le long de nerfs moteurs, une

1. *The Senses and the Intellect.* 3e édition, p. 336. Il est vrai que, dans d'autres parties du même ouvrage (par exemple, p. 436), le professeur Bain parle, d'une manière contradictoire, des éléments sensitifs du type auditif comme des composants les plus importants de notre mémoire du langage parlé. Mais ceci ne diminue en rien la responsabilité qu'il a assumée, en affirmant avec force l'opinion citée ci-dessus (Voy. *Fortnightly Review.* Avril 1869, p. 403).

2. *Clin. and Physiolog. Research on the Nervous System.* (Réimpression), 1876, p. XX-XXXVII.

pareille opinion et de telles expressions seraient tout à fait inadmissibles. Cependant, chose assez étrange, ce dernier auteur et expérimentateur distingué, dont les vues exerceront probablement une influence considérable, semble avoir donné dans une pareille contradiction[1].

Si les diverses impressions qui concourent à former le Sens Kinesthétique sont toutes (comme nous le supposons) des impressions « centripètes » réelles qui traversent diverses sortes de nerfs sensitifs, la simple différence du mode d'excitation, ou de l'occasion où celle-ci survient, ne doit point amener à en parler comme si elles étaient radicalement différentes, par leur nature, des autres impressions sensitives. De sorte que, d'après cette opinion, le dicton *Nihil est in intellectu quod non fuerit prius in sensu* ne perd rien de son ancienne force; — c'est une formule assez large pour embrasser les Sens Kinesthétique et Viscéral, aussi bien que les Sens Spéciaux; — et, si elle est incorrecte, elle le serait autant dans un sens que dans l'autre.

Ferrier dit avec raison[2] : — « Par les mouvements de la tête et des yeux, nous étendons grandement le champ et la complication de la sensation visuelle; et l'étendue de l'expérience tactile est mille fois accrue par les mouvements des membres. » Mais il émet une idée contradictoire et erronée (à son propre point de vue précédent) lorsqu'il ajoute : « Il y a peu d'objets de cognition qui ne nous soient connus que par des caractères sensitifs, ou impressions. La grande majorité suppose l'activité à la fois de nos facultés sensitives et de nos facultés motrices; et nos idées sont une résurrection mélangée de mouvements idéaux et de sensations idéales, dans leurs associations cohérentes respectives. On en a un exemple dans l'acquisition et la constitution des idées de forme, de figure, de poids, de résistance, etc. »

Une opinion de ce genre (c'est-à-dire que les « mouvements idéaux » ont une base autre que celle ordinairement connue sous le nom de « sensitive », et entièrement opposée) est aujourd'hui communément acceptée; et elle est tout à fait semblable à celle qui a été professée en Angleterre par le professeur Bain. Il a dit, par exemple, en parlant de la Vue[3], « qu'elle est généralement considérée aujourd'hui comme un sens mixte; et que les sensations visuelles sont en partie des sentiments musculaires et en partie des sentiments optiques. Il ajoute : « Dans tout ce qui regarde les mouvements et les formes visibles, on estime maintenant que la conscience musculaire est l'élément indispensable : les sensations optiques ne faisant que guider les mouvements. Des contours nus, comme les diagrammes d'Euclide et les caractères alphabétiques, sont au moins aux trois quarts musculaires, et seulement pour un quart optiques; leur rétention est supposée dépendre de la propriété adhésive des muscles oculaires et de leurs centres nerveux, et non de cercles purement

1. On peut le voir en comparant l'examen, fait par Ferrier, de la question du « sens musculaire » (*Functions of the Bain*, p. 215-227) avec les vues et les expressions que l'on trouve dans son chapitre XI, dont on va citer quelques énoncés.

2. *Loc. cit.*, p. 267.

3. *Fortnightly Review*. Avril 1869, p. 493.

optiques. La mémoire d'une forme visible, comme un arc-en-ciel, renferme la conscience d'une courbe, décrite par les mouvements musculaires; et l'on se souvient des méandres d'une rivière qui, dans la vue réelle, doivent être suivis par les mouvements de l'œil, comme de mouvements idéaux. »

Sans mettre en question le fait indubitable que les mouvements d'un organe sensitif doivent accroître grandement la variété des impressions qui en dérivent, ou qu'ils peuvent contribuer notablement à engendrer, dans l'esprit de l'individu, la notion fondamentale de modes d'existence connus sous les noms d'*espace, temps* et *résistance,* il est toutefois libre à chacun de nous de se former une opinion personnelle sur le degré auquel la « conscience musculaire » se révèle à nous, comme entrelacée à nos impressions visuelles ordinaires; et beaucoup de personnes peut-être inclineront à penser qu'elles en découvrent beaucoup moins que le professeur Bain. Il est également libre à chacun de nous d'avoir une opinion différente sur la signification et la nature de ce dont le professeur Bain parle ici comme « conscience musculaire ». Il la regarde, ainsi que nous le savons, comme « concomitante du courant centrifuge »; et part de là pour la considérer comme radicalement opposée à tous les autres modes de sensibilité, — bien que cette opinion ait été rejetée par d'autres d'une manière tout aussi nette.

Pour ceux, toutefois, qui conservent un certain doute sur l'existence d'un *sens musculaire* ou *conscience musculaire,* en tant que concomitante du courant *centrifuge,* et qui considèrent que les connaissances attribuées à une pareille faculté ont été en réalité acquises par le moyen d'impressions *centripètes* émanant des parties mêmes en mouvement, la résurrection idéale de pareilles connaissances doit dépendre aussi purement de l'activité de Centres Sensitifs que le sont les processus qui prennent part à la résurrection idéale des diverses Odeurs.

Les sièges de la résurrection idéale des Mouvements de parties du corps que l'on ne voit point (par exemple, du larynx ou des yeux) sont les Centres Kinesthétiques seuls; tandis que dans le cas de parties du corps qui sont ordinairement vues, — Mouvements qui ont peut-être été appris sous la direction additionnelle de la Vision, — il se produit une résurrection idéale double, ou mêlée, ayant sa base organique en partie dans les Centres Kinesthétiques, en partie dans les Centres Visuels.

Il paraît donc fort contradictoire de voir Ferrier (qui rejette la doctrine de Bain et de Wundt) écrire ce qui suit : — « De la même manière que les centres sensitifs forment la base organique de la mémoire des impressions sensitives et le siège de leur résurrection idéale, de même les centres moteurs des hémisphères, outre qu'ils sont les centres de mouvements différenciés, sont auss la base organique de la mémoire des mouvements correspondants, et *le siège de leur réexécution ou reproduction idéale*[1]. Nous avons ainsi une mémoire sensitive et une mémoire motrice, des idées sensitives et des *idées motrices;* les idées sensitives étant des sensations ravivées, et *les idées motrices étant des mouvements ravivés ou idéaux. Les mouvements idéaux ne forment pas un élément moins important de nos processus mentaux, que les sensations ravivées d'une façon idéale.* »

1. Les italiques ne sont pas dans l'original, *loc. cit.* (p. 266).

Il y a ici une confusion évidente entre deux centres et deux processus absolument distincts. En réalité, Ferrier, en rejetant la doctrine de Bain et de Wundt relativement au « sens » ou « conscience musculaire », rejetait la base naturelle sur laquelle Hughlings Jackson fondait son hypothèse de l'existence « de centres moteurs » dans les Circonvolutions Cérébrales. Cependant, en arrivant à son chapitre XI : « Les Hémisphères considérés psychologiquement », Ferrier écrit comme s'il avait oublié ce rejet préalable, auquel il a consacré les pages 215 à 227 de son ouvrage. Il a donc, d'une part, tâché de localiser des « centres moteurs » dans les Circonvolutions Cérébrales; et, d'autre part, il a délibérément rejeté l'interprétation des preuves philosophiques et physiologiques, sur laquelle doit reposer l'existence de centres de cette nature.

Des Centres Moteurs, où qu'ils soient situés, sont des parties dont l'activité paraît être absolument libre de phases subjectives concomitantes. Il ne semble pas que des reproductions « idéales » aient jamais lieu dans ces centres; ils sont mis en activité par des courants centrifuges ; et, pour autant que nous en avons la preuve, l'arrivée en eux de mouvements moléculaires qui, immédiatement après, se rendent aux Muscles par les Nerfs Moteurs, crâniens et spinaux, est un simple phénomène physique. Ces processus sont, en apparence, aussi dépourvus d'accompagnements subjectifs, que le sont les processus moléculaires excités par eux dans le Muscle lui-même. C'est le changement de condition du Muscle ainsi excité et des parties contiguës, changement occasionné par le Mouvement, qui engendre un groupe d'impressions centripètes dont le terminus est le Centre Kinesthétique. Celui-ci est donc un véritable Centre Sensitif; et des *mouvements idéaux* peuvent être ravivés en lui, soit isolément, soit associés à des Impressions Visuelles qui s'y rapportent.

Le Centre Kinesthétique est assurément de grande importance. Ses impressions entrent, d'une manière inextricable, dans la grande majorité de nos processus mentaux, — d'une façon aussi large et aussi inextricable, en réalité, que la prétendue *conscience musculaire* de Bain est supposée, par lui et par d'autres auteurs, entremêlée avec ce qu'il voudrait distinguer comme sensibilités *passives*. Mais cela ne saurait produire qu'une très grande confusion, si l'on attribue l'activité de ce Centre Sensitif à celle de Centres Moteurs; et si on la confond avec celle-ci, dont les processus semblent encore plus réellement situés en dehors de la sphère de l'esprit que les processus moléculaires compris dans la contraction réelle d'un Muscle; ces derniers processus sont, du moins, immédiatement suivis d'impressions *centripètes :* tandis que, pour autant que nous le sachions, — c'est-à-dire pour autant qu'il en existe des preuves — les premiers ne le sont pas.

Le Substratum Cérébral de l'Esprit ne comprend donc en aucune

manière, d'après l'opinion de l'auteur, les processus qui ont lieu dans les Centres Moteurs du Cerveau, où qu'ils puissent être situés. En autres termes, on ne peut plus regarder légitimement les opérations mentales comme étant, en partie, immédiatement dues à l'activité de Centres Moteurs. Et l'on ne peut non plus décrire avec raison des Mots *idéaux,* comme des *processus moteurs*. Ceci est un point si fondamental, qu'il ne doit rester là-dessus ni malentendu ni ambiguïté, autres que ce qui peut être inhérent au sujet lui-même.

CHAPITRE XXVIII

LA PAROLE, LA LECTURE ET L'ÉCRITURE, COMME PROCESSUS MENTAUX ET PHYSIOLOGIQUES

On verra que les idées auxquelles on est arrivé dans le dernier chapitre s'harmonisent bien avec ce que l'on sait de la manière dont s'acquiert la faculté de la Parole Articulée, ainsi que les arts de la Lecture et de l'Écriture qui viennent s'y rattacher. Un examen préliminaire du sujet facilitera, en outre, la compréhension des divers défauts de la faculté d'Expression Intellectuelle (Parole ou Écriture) qui peuvent être produits par différentes sortes de maladies cérébrales : et l'étude de ce dernier sujet est fort importante pour le psychologue. Les recherches en ce sens ont déjà révélé quelques faits très intéressants sur l'ordre et les relations précises des divers processus mentaux, aussi bien que sur leur parenté avec l'activité fonctionnelle d'étendues particulières du tissu cérébral. Il nous est permis, de cette manière, d'approcher aussi près que possible des recherches expérimentales sur ce sujet. Un examen rigoureux des détails nécessaires, tout en augmentant notre savoir, servira aussi (comme résultat de ce savoir) à augmenter nos chances de pouvoir améliorer l'état des malades eux-mêmes.

Que la Pensée ne puisse, dans tous ses modes supérieurs, s'exercer sans l'aide du Langage, c'est là une proposition qui sera presque universellement admise, si nous employons ce dernier terme dans son acception la plus large. Car, ainsi que le dit Thomson [1], « le Langage, dans le sens le plus général de ce mot, pourrait être décrit comme une manière d'exprimer nos pensées à l'aide des mouvements de notre corps; il comprendrait ainsi les mots parlés, les cris, les gestes involontaires qui indiquent les sentiments, et même la peinture et la sculpture, ainsi que les moyens de remplacer la parole dans les cas où elle ne saurait être employée. » Le Langage Articulé, dans l'un ou l'autre de ses modes, est toutefois le pro-

1. *Laws of Thought.* 1860, p. 27.

cessus que l'on trouve (chez l'homme ordinaire) inséparablement lié aux processus de la Pensée. La Parole n'est en réalité rien autre chose « qu'un système de mots articulés, adoptés conventionnellement pour représenter, d'une manière extérieure, les processus intérieurs de la Pensée ».

En prenant la Race Humaine à la phase présente de son histoire, où des Langues fort compliquées ont été depuis longtemps acquises par différentes tribus de cette race, nous pouvons maintenant exposer brièvement les principaux degrés par lesquels les enfants apprennent à comprendre une de ces langues; comment ensuite ils apprennent à parler, à lire et à écrire; et à quel degré les symboles compris dans ces divers processus se représentent à l'Esprit comme la charpente de la Pensée.

L'auteur essaya, en 1869, d'esquisser brièvement la nature des processus compris dans ces acquisitions, dans un article intitulé « Physiologie de la Pensée » [1], et dont on peut citer ici quelques passages.

« Le jeune enfant commence d'abord à distinguer les objets naturels les uns des autres, par les différences dans la forme, la couleur, le toucher, l'odeur, etc., que ceux-ci peuvent présenter à ses divers sens. On lui apprend alors (avec lenteur et difficulté) à associer quelques objets, possédant certains attributs combinés qui le rappellent à la mémoire, avec un certain *son* articulé, qui a été souvent répété en désignant l'objet, jusqu'à ce que, par l'effet d'une répétition continuelle, ce son, ou mot, devienne tellement identifié avec les divers attributs de l'objet que, lorsqu'il est entendu, il rappelle invariablement à la mémoire l'objet, dont on peut dire désormais qu'il constitue un attribut additionnel; de même que la vue ou le toucher de l'objet rappelle au souvenir le *son* qui a été employé pour le désigner. Tout d'abord ces sons articulés (ou mots parlés) sont seulement liés à des objets extérieurs; quoique bientôt certains adjectifs, signifiant approbation ou désapprobation, y soient ajoutés comme qualificatifs. Par degré, le nombre de noms et d'adjectifs en usage s'accroît; et d'autres parties de langage viennent s'y ajouter; le processus d'instruction est le même dans tous les cas, que le son parlé doive être associé à un objet extérieur, à une condition émotionnelle ou à une conception de l'esprit; d'abord, il est nécessaire que nous soyons capables de nous rappeler et d'identifier, lorsqu'elles se représentent à la conscience, soit la série des attributs appartenant à un objet, soit les particularités de l'état émotionnel ou de la conception intellectuelle; et, en second lieu, nous devons pouvoir nous rappeler les divers sons vocaux qui ont été associés à ces

1. *Fortnightly Review*. Janvier 1869.

diverses modifications de la conscience, lorsqu'elles ont précédemment existé... C'est la première phase que l'on traverse en apprenant à parler; — cela consiste simplement à apprendre à associer des *sons* particuliers, avec des impressions mentales particulières; association qui finit par devenir assez forte pour que les deux soient presque inséparables; la chose rappelant infailliblement le son à la mémoire, et le son articulé réveillant avec autant de sûreté une *idée*, plus ou moins vive, de la chose. Ainsi donc, le processus de Nommer comprend, non seulement un simple acte de mémoire, mais aussi, comme l'a signalé Herbert Spencer, le germe d'un processus du raisonnement, sous forme d'un simple acte d'induction...; il semblerait assez évident que, comme l'enfant pense au moyen du langage, il fait de même au moyen des *sons rappelés* de mots, — ceux-ci sont des symboles linguistiques de la pensée, qui doivent toutefois être inextricablement mêlés, dans son esprit, avec d'autres impressions sensorielles, et plus spécialement avec celles de la vue. Car on peut très bien dire que la grande majorité des enfants peuvent se rappeler les noms donnés à beaucoup d'objets extérieurs, alors qu'ils sont âgés de quatre ou cinq mois. Sous ce rapport leur mémoire s'accroît continuellement, pendant les trois mois suivants, même lorsqu'ils ne font encore aucun effort distinct pour articuler eux-mêmes des mots. »

Le pas suivant est le développement, ou l'acquisition par l'enfant, du pouvoir d'articuler, lui-même, les sons qui ont été jusqu'ici employés, d'une manière croissante, comme symboles mentaux. Quant à la possibilité d'arriver à ce pouvoir, l'enfant la reçoit principalement comme héritage d'un si grand nombre de générations précédentes, que sa manifestation actuelle — c'est-à-dire l'acquisition du pouvoir de parler — ne peut être regardée que comme une opération motrice, de même ordre que quelques-unes de celles qui peuvent être comprises parmi les actes instinctifs des animaux. La similitude n'existe pas autant avec les Actes Instinctifs que les animaux reçoivent en naissant le pouvoir d'exécuter, qu'avec ceux qui se manifestent un peu plus tard et que (d'après leur acquisition plus graduelle) on pourrait croire n'être point du tout, en réalité, des Actes Instinctifs (voir p. 179).

Un processus *d'apprendre* à Parler intervient en partie dans le premier cas; mais c'est pendant que les organes, transmis par l'hérédité, subissent leur développement dans le Système Nerveux de l'enfant.

« Un certain ordre de développement s'observe toujours dans les diverses parties du corps humain; et ceci est vrai également, relativement aux diverses parties du système nerveux... Et même, bien que l'enfant acquière lentement la faculté d'émettre des sons articulés, cependant, lorsque nous pensons à la délicatesse des combi-

naisons musculaires nécessaires et à la manière presque instinctive dont elles sont amenées, nous serons plutôt imbus de l'idée que ceci n'aurait pu s'accomplir, si l'enfant n'était né avec un système nerveux tendant à se développer dans certaines directions spéciales, et rendant ainsi possible l'exécution des actes musculaires, si complexes, nécessaires au langage articulé. Nous pouvons supposer que des développements, lentement élaborés, des parties du Bulbe et du Cerveau qui sont intéressées dans les actes du langage ont eu lieu chez des individus fort anciens de la race mère, à mesure qu'ils acquéraient des facultés additionnelles sous ce rapport; et, la faculté de développer de semblables connexions structurales entre cellules nerveuses et fibres nerveuses, ainsi établie, ayant été transmise et rendue graduellement plus parfaite par la transmission héréditaire à travers des générations sans nombre, l'enfant de nos jours naît, peut-être, avec la possibilité de développer un système nerveux aussi complexe et aussi parfait, sous ce rapport, qu'aucun de ceux qui peuvent l'avoir précédé dans sa propre ligne ancestrale. » Un mécanisme de cette nature, croissant lentement, se perfectionne sous l'influence de stimuli appropriés, d'ordre volitionnel; qui ont ici, comme dans le cas de l'acquisition de nouvelles facultés motrices chez l'adulte, une tendance indiscutable, bien qu'inexpliquée, à amener le développement de tissus nerveux dans les Centres auxquels ils vont se rendre (voir p. 182). « Cette impulsion est, à ce que nous pouvons supposer, donnée par le passage de courants nerveux, descendant des portions superficielles des hémisphères cérébraux qui sont intéressées dans les actes de perception intellectuelle et de mémoire, aux parties qui sont les centres moteurs intéressés dans la parole articulée. »

« Tout d'abord, la capacité d'articulation est limitée, chez l'enfant, à imiter, — c'est-à-dire à répéter seulement les mots que l'on vient de lui dire ; mais, au bout d'un certain temps, lorsque l'acte d'émettre ce son lui est devenu, grâce à la répétition constante, parfaitement aisé, l'enfant l'émet de son propre mouvement, à la seule vue de l'objet auquel le son a été originairement associé dans son esprit. Ceci est alors la seconde phase dans l'acquisition du langage; et l'enfant n'arrive que lentement à une exécution plus parfaite des processus mentaux et moteurs qu'elle comprend. » Au bout d'un certain temps, toutefois, la Pensée et le Langage deviennent inséparablement associés; de sorte que les mots sont volontairement rappelés, par le renouvellement d'actions nerveuses précédentes, dans les Centres Perceptifs Auditifs; et des processus nerveux de cette nature sont suivis de la combinaison complexe d'actions musculaires en rapport avec l'articulation des divers mots, à mesure qu'ils se présentent à la Pensée.

Depuis que les idées précédentes ont été exprimées et publiées, l'auteur a rencontré une confirmation tout à fait inattendue de leur vérité. Pendant l'année 1877, il fut consulté sur la santé d'un petit garçon, fils d'un avocat, qui était alors âgé de douze ans, et avait été sujet à des convulsions. Le premier accès se présenta dans l'enfance, lorsque le petit malade avait environ neuf mois. Vers la fin de la seconde année, les accès semblaient avoir cessé ; et l'enfant paraissait suffisamment intelligent — et bien sous tous les rapports, sauf qu'il ne parlait point. A l'âge de près de cinq ans, l'enfant n'avait point encore dit un seul mot ; et, vers cette époque, deux médecins éminents furent consultés sur sa « mutité ». Mais, moins d'un an après, à ce que raconte sa mère, un accident étant arrivé à un de ses jouets favoris, il s'écria soudainement « Quel dommage ! » bien qu'il n'eût jamais auparavant prononcé un seul mot. Les mêmes mots ne purent point être répétés, ni d'autres prononcés, malgré toutes les sollicitations, pendant plus de deux semaines [1]. Mais, après cela, l'enfant fit des progrès rapides et devint bientôt très babillard. Lorsque l'auteur le vit, il parlait d'une façon normale, sans le moindre signe d'embarras ou de défaut [2].

Aucune explication de ces faits ne semble possible, si l'on ne suppose que la Parole est à présent devenue, pour les hommes, un acte véritablement automatique ; et que, si les enfants ne parlent point au moment de leur naissance, cela est principalement dû au fait que leur système nerveux est encore trop peu développé. Mais

1. Un stimulus émotionnel est beaucoup plus fort qu'un stimulus volitionnel, — sa tension est plus considérable — de sorte qu'il peut parfois frayer sa route le long de conducteurs, et contre une résistance, que le stimulus volitionnel, seul, a été incapable de surmonter. On en rencontre fréquemment des exemples chez des personnes qui, par suite de maladie, ont perdu temporairement la parole. Ces individus émettent parfois, sous l'influence de l'Émotion, quelque mot ou quelque phrase courte, qu'ils sont ensuite complètement incapables de répéter.

2. Bien qu'il ne parût guère y avoir place pour le doute dans ce récit, toutefois, à cause de la nature extraordinaire des faits, on peut faire remarquer qu'il fut absolument confirmé par la gouvernante qui avait eu soin de l'enfant, et qui était présente au moment du premier acte de langage articulé. Une épreuve de cette feuille a été aussi soumise au père qui, en réponse à ma demande s'il n'y avait rien à changer à l'exposé ci-dessus, écrit (9 janvier 1880) : « Ce que vous dites de mon petit A... est parfaitement exact. » Comme je parlais de ce cas à un médecin distingué, il m'apprit un fait qui s'en rapproche de fort près. Sa fille aînée, jusqu'à l'âge de deux ans, n'avait pas fait un seul pas, ni même essayé de marcher, lorsqu'un jour il la plaça debout ; et, à la grande surprise de lui et de la nourrice, elle marcha d'un bout à l'autre de la chambre. Ceci est également un acte non appris, puisqu'il n'y avait pas eu précédemment d'essais infructueux (voy. p. 180).

lorsque, dans le cours naturel du développement, les parties intéressées ont été convenablement élaborées, les mouvements, fort complexes, nécessités par la Parole, peuvent, dans certaines circonstances, être brusquement mis en jeu, indépendamment d'essais antérieurs infructueux, — de même que le mécanisme nerveux de la succion peut être mis en jeu, chez l'enfant qui vient de naître, en présence du stimulus approprié. Mais toutefois, de pareils actes de langage seraient impossibles, à moins que le développement n'ait eu lieu d'une manière normale, et que le Sens Auditif et l'Intelligence soient intacts. Les manifestations de tentatives pour parler sont supposées, en ce cas, avoir été simplement retardées par quelques conditions légères et quasi accidentelles, telles que celles qui se présentent parfois pendant l'enfance, — surtout chez les sujets qui souffrent de convulsions, épileptiques ou autres.

Sans un exemple de ce genre, se présentant presque sous ses yeux, ni l'auteur, ni personne autre, n'eût été porté à ajouter grande confiance à deux cas très semblables, qui nous ont été transmis par les écrivains de l'antiquité[1].

Le fils de Crésus qui, d'après Hérodote[2], n'avait jamais parlé, et dont on avait en vain tenté la guérison, fut, au siège de Sardes, tellement dominé par l'étonnement et la terreur en voyant le roi — son père — en danger d'être tué par un soldat perse, qu'il s'écria tout haut Ανθρωπε μὴ κτεῖνε Κροῖσον. — « Homme, ne tue point Crésus ! » C'était la première fois qu'il articulait un mot; mais, dit-on, il conserva désormais toute sa vie la faculté de parler. Il paraît en outre qu'Aulu-Gelle [3], après avoir répété cette histoire d'après Hérodote, rapporte un fait semblable dans les termes suivants : — « Sed et quispiam Samius athleta, nomen illi fuit Αἴγλης, quum antea non loquens fuisset, ob similem dicitur causam loqui cœpisse. Nam quum in sacro certamine sortitio inter ipsos et adversarios non bona fide fieret, et sortem nominis falsam subjici animadvertisset, repente in eum, qui id faciebat, sese videre, quid faceret, magnum inclamavit. Atque in oris vinculo solutus, per omne inde vitæ tempus, non turbidè neque adhœsè locutus est. »

1. L'importance réelle de ces derniers cas ne semble point avoir été bien comprise, ni par ceux qui les ont d'abord rapportés, ni par un écrivain moderne qui y a fait récemment allusion (Bateman, *On Aphasia*, p. 138). Il y a à peine besoin de faire remarquer que cette apparition brusque de la Parole, sans essais prolongés et infructueux, est infiniment plus importante que sa réapparition soudaine, lorsqu'elle a été quelque temps suspendue par suite d'une maladie cérébrale.

2. Hérodote, *Histoire*, I, 85.

3. *Noctes Atticœ*, livre V, chap. IX.

Le pouvoir de Lire, ainsi que celui d'Écrire, sont des arts surajoutés à celui du Langage Articulé.

L'enfant a déjà appris à associer certains objets, ou certains états conscients particuliers, à des Sons définis (ou Noms); il a, en outre, acquis le pouvoir d'articuler lui-même ces noms ; de sorte que, lorsqu'il commence à Lire, il établit graduellement une *association* de plus, par laquelle certains hiéroglyphes, écrits ou imprimés, représentant des lettres en combinaisons définies, sont reliés aux états conscients déjà connus (Perceptions, Idées, etc.) et aux sons qui les représentent. Les combinaisons antérieures sont donc, en outre, reliés à de nouveaux symboles visuels ; et il semble certain que, dans l'acte de la Lecture, les mots qui sont en premier lieu perçus dans le Centre Visuel réveilleraient presque simultanément les sons correspondants dans le Centre Auditif, comme partie des processus perceptifs compris dans cet acte [1]. Du Centre Auditif, les stimuli qui excitent l'articulation des mots correspondants se rendraient alors aux Centres Moteurs, exactement de la même manière que dans le cas de la parole ordinaire, — quelle que puisse être la route précise suivie par ces stimuli, et quelle que soit la manière dont ils puissent, chemin faisant, entrer en relation avec les parties des Centres Kinesthétiques qui sont en rapport avec les mouvements de la Parole.

« Quant au processus de l'Écriture, il arrive presqu'invariablement que cette faculté n'est acquise qu'après que l'individu a appris à Parler et à Lire d'une manière plus ou moins parfaite. Pendant cette période d'instruction, l'élève apprend à associer les perceptions visuelles des lettres (séparées) des mots avec certains mouvements musculaires des mains et des doigts, nécessaires pour lui permettre de produire lui-même les lettres écrites et, plus tard, de les joindre ensemble de manière à représenter des mots. Ceci comprend un processus éducationnel long et ennuyeux; et les mouvements musculaires qui finissent par être appris sont, suivant toute probabilité, associés plus intimement avec des perceptions visuelles qu'avec des perceptions auditives; bien que l'on puisse, sans doute, dire que le Mot existe aussi comme perception sonore rappelée pendant l'acte de l'Écriture. Les muscles de l'extrémité supérieure étant aussi, au plus haut degré, des muscles volontaires, et par conséquent fort différents de ceux qui sont intéressés dans la production de la Parole, le processus d'apprendre à écrire rentre beaucoup

1. Lorsque ceci ne saurait avoir lieu, il doit être plus difficile pour la personne de comprendre ce qu'elle lit ; et, comme on peut le voir d'après ce qui suit (p. 240), il peut lui être impossible de lire à haute voix.

plus dans le domaine de la conscience que ne le fait le processus, d'ailleurs parallèle, d'apprendre à articuler des mots. »

Nous devons donc avoir, à un beaucoup plus haut degré, la faculté de rappeler « en idée » soit (*a*) les « efforts volitionnels» qui ont été nécessaires pour nous mettre à même d'écrire des mots; soit (*b*) cette « conscience musculaire », dont parle le professeur Bain, comme représentant les états particuliers de tension des divers muscles employés; que nous ne pourrions nous attendre à l'avoir des efforts volitionnels nécessaires. et des états de tension des divers muscles du larynx, et des autres parties qui prennent part à la production de la Parole.

Mais on a déjà examiné (p. 205 et 278) les objections qui peuvent être opposées à ces deux modifications de l'opinion, promulguée par Hughlings Jackson et autres, que les Mots sont rappelés à la pensée comme « processus moteurs » ; et l'on a montré qu'elles étaient insurmontables. Nous avons trouvé de bonnes raisons pour croire que les impressions en question (aussi bien pour les mots parlés et écrits que pour tous les autres mouvements musculaires) ne sont point antérieures aux courants centrifuges, ni concomitantes, mais suivent distinctement le passage de ces courants, — qu'elles sont en réalité dues à des courants centripètes, venant des parties mêmes en mouvement.

Envisageant la question à ce point de vue plus nouveau, nous pouvons d'abord considérer jusqu'à quel point sont distinctes et recouvrables les Impressions Kinesthétiques provenant des mouvements de l'Écriture.

Chacun peut aisément se convaincre, par la simple expérience que voici, qu'il est presque impossible de rappeler à la conscience des impressions de cette nature, et combien vague et indistinct est le sentiment associé à cet essai, si on le compare au souvenir d'une Impression Visuelle ou Auditive. Que l'on ferme les yeux, et que, la plume à la main, on fasse en l'air des mouvements comme si l'on écrivait le mot *Londres*. On peut s'assurer ainsi que l'on a un groupe de sensations accompagnant ces mouvements. Au bout d'un certain temps, d'un jour par exemple, que l'on ferme de nouveau les yeux et, sans faire aucun mouvement, que l'on essaye de se rappeler « en idée » les sensations, musculaires et autres, que l'on a précédemment éprouvées en écrivant le mot ci-dessus. Que l'on mette en regard son impuissance relative, sous ce rapport, avec la facilité avec laquelle on se rappelle l'aspect visuel de ce mot écrit, ou le son correspondant.

En partant de là, nous pouvons, en second lieu, examiner jusqu'où sont distinctes et recouvrables les Impressions Kinesthétiques qui suivent les mouvements de la Parole. Nous pouvons alors

trouver que les Impressions qui accompagnent les mouvements actuels qui produisent les différents mots, ne peuvent être que vaguement réalisées comme distinctes les unes des autres, et qu'elles sont certainement beaucoup moins distinctes que les Impressions Kinesthétiques dérivées des actes nécessités par l'Écriture de différents mots. La règle générale que, plus la Sensation est vague, moins elle est aisément recouvrable en Idée, est, certainement, également vraie ici, — comme peuvent le reconnaître tous ceux qui veulent faire les essais comparatifs nécessaires.

Ainsi donc, si faible que puisse être la faculté de se souvenir des Impressions Kinesthétiques qui dérivent de l'Écriture, la faculté de se souvenir de celles qui dérivent de la Parole est encore moindre. Mais on devait s'attendre à ce qu'il y eût une différence de cette nature, puisqu'il en existe une, précisément semblable, relativement aux Impressions provenant de mouvements « automatiques » en général, comparées à celles qui viennent de mouvements d'un ordre plus « volontaire ».

CHAPITRE XXIX

RELATIONS CÉRÉBRALES DE LA PAROLE ET DE LA PENSÉE

Nos facultés de Percevoir ou Concevoir, de Penser ou Raisonner, de Parler, Nommer, Écrire, — et même d'exprimer des Pensées par les Gestes ou les Signes les plus simples, — dépendent toutes de processus cérébraux en relations très complexes entre eux, comme on peut l'avoir conclu de ce qui a déjà été dit. Les médecins et les pathologistes ont, dans ces dernières années, étudié avec beaucoup d'attention les troubles des relations qui existent normalement entre ces divers processus, troubles amenés par des lésions limitées, ou des blessures, de diverses parties du Cerveau. Une analyse de quelques-unes des conditions typiques ainsi révélées jettera plus de lumière qu'on ne pourrait en obtenir autrement, sur la manière dont les processus Cérébro-mentaux sont reliés les uns aux autres. Elle servira à donner quelque vague esquisse de la manière dont les processus les plus élevés de l'Appréhension Sensorielle, de la Pensée et de l'Expression Intellectuelle (et par conséquent de la « Volition ») dépendent les uns des autres ; et aussi de la manière dont ces processus sont liés à l'activité de certaines aires, imparfaitement définies, de l'écorce des Hémisphères Cérébraux.

Ce qu'il faut maintenant établir au moyen d'exemples, choisis parmi quelques-unes des conditions mentales anormales produites par les Maladies du Cerveau, tout en servant à attester et à démontrer l'exactitude des vues exposées dans le dernier chapitre, peut aussi être regardé comme la suite de ce que l'on a dit dans les chapitres xxiv et xxv. Nous avons alors cherché, avec la lumière apportée par des expériences sur les animaux, et aidés par l'investigation clinique et pathologique, à suivre les impressions « centripètes » depuis leur point d'origine jusqu'à certaines portions de l'Écorce Cérébrale ; les régions de cette Écorce d'où partent les stimuli « centrifuges », Volitionnels et autres, ont aussi été indiquées, — pour autant qu'elles sont connues jusqu'ici. Notre but sera maintenant de jeter un peu de lumière sur les processus, extrêmement complexes, qui ont été surajoutés, ou qui sont nés des processus immédiatement excités dans l'Écorce Cérébrale par l'arrivée des impressions centripètes, — et comme résultat desquels des stimuli centrifuges se ren-

dent aux centres moteurs, pour l'exécution des Actes Volontaires, et pour l'Expression Intellectuelle en général.

Nous ferons donc une faible tentative pour commencer à révéler l'ordre des processus intermédiaires, d'une complexité incalculable, qui ont lieu, dans les centres nerveux supérieurs des animaux les plus élevés, entre l'arrivée des courants « centripètes » et la sortie des courants « centrifuges ». On doit regarder un processus de ce genre comme une phase médiane, élaborée, du « processus réflexe » typique, tel qu'il se présente chez les organismes inférieurs, ou dans les centres nerveux inférieurs des organismes élevés.

On a trouvé que toute tentative pour mesurer et comprendre les Processus Mentaux d'animaux inférieurs, reposait nécessairement sur l'étude de leurs Actions, dans des conditions particulières. De même, nos tentatives pour mesurer et comprendre les processus mentaux de nos semblables, doivent finalement reposer sur une étude de leurs Actions, ou des résultats de leurs Actions, telles qu'on les connaît par la Parole, l'Écriture, ou autres produits des mouvements qu'ils ont évoqués pour arriver à l'Expression Intellectuelle. Au lieu des simples signes émotionnels et des gestes des animaux inférieurs, les résultats accumulés des mouvements employés dans la Parole et l'Écriture, de génération en génération, ont été mis à profit, dans le cas de l'Homme, pour constituer ce grand département du savoir humain que l'on connaît sous le nom de Psychologie Objective.

Nos buts sont donc différents de ce qu'ils étaient dans les précédents chapitres, lorsque nous considérions les processus mentaux des animaux inférieurs. Nous devions alors principalement tâcher d'acquérir quelques connaissances sur la nature de ces processus mentaux ; de manière à savoir s'ils étaient semblables à ceux de l'Homme, et dans quelles limites. Il était nécessaire, en réalité, de s'assurer si la similitude générale de structure de leur système nerveux entraînait avec elle une similitude générale de son mode d'action. Mais, maintenant, nous n'avons point tant à nous occuper d'estimer la nature et l'étendue des facultés mentales de l'Homme, que (*a*) de la nature et de l'ordre des processus compris dans la Pensée et l'Expression Intellectuelle ; et (*b*) nous devons nous efforcer de rapporter quelques-uns de ces processus à l'activité de parties définies du cerveau. Telles sont, en réalité, les questions finales que nous avons à considérer, pour compléter notre esquisse, nécessairement imparfaite, de ce que l'on sait à présent du « Cerveau comme organe de la Pensée ».

Dans la première de ces études analytiques, nous avons à considérer brièvement quelques-uns des plus typiques, parmi les divers défauts de la Perception, de la Mémoire Verbale, de la Pensée et de

l'Expression Intellectuelle (soit par la Parole, soit par l'Écriture), que l'on a observés comme résultats de maladies ou de blessures, de différentes parties des Hémisphères Cérébraux.

La grande importance de l'activité normale des Centres Perceptifs Auditifs et Visuels, et le fait que la grande masse de nos perceptions intellectuelles, de notre mémoire des mots et de nos facultés de penser, ainsi que de l'expression intellectuelle, dépendent absolument de l'intégrité fonctionnelle et de l'action réciproque convenable de ces diverses parties, peuvent avoir été déduits par le lecteur comme probables, d'après ce qui a déjà été dit (voyez aussi p. 238, note). Ces conclusions seront toutefois confirmées, maintenant, par des exemples tirés de l'histoire de certains cas, soigneusement choisis, de maladies du Cerveau.

Ceux qui étudient ces exemples doivent avoir continuellement présent à l'esprit que chaque Centre Perceptif est susceptible d'être mis en jeu de trois manières : (1) Au moyen d'impressions extérieures; (2) par « Association » — c'est-à-dire par des impulsions communiquées par un autre Centre, pendant quelque acte de Perception, ou pendant quelque Processus mental; (3) par le rappel « Volontaire » d'impressions passées, comme dans un acte de Souvenir[1].

L'excitabilité des Centres, c'est-à-dire la mobilité moléculaire des éléments constituants de leurs tissus, peut varier beaucoup avec l'âge, l'état de santé, ou diverses conditions morbides. Leur mobilité peut être tellement *abaissée* qu'ils ne soient capables de répondre qu'à des stimuli puissants; de sorte que, tandis que le rappel Volitionnel, ou Souvenir, peut être impossible ou difficile dans leur province, ils peuvent être encore capables d'agir en « Association » avec d'autres centres (c'est-à-dire d'une manière automatique, durant un processus mental ordinaire), et encore plus aisément sous le stimulus « sensoriel » ou impression externe, qui est l'avant-coureur d'un Processus Perceptif. D'autres fois, l'excitabilité des Centres Perceptifs peut être *exaltée* d'une manière anormale, de manière à amener des hallucinations, des illusions, et une classe tout à fait différente de troubles, que l'on rencontre chez les personnes Insensées, mais que nous n'examinerons point ici.

En outre, les Centres Auditifs, les Centres Visuels et les doubles Centres Kinesthétiques des Mots (c'est-à-dire ceux qui sont en relation avec les mouvements nécessités par la Parole et l'Écriture) ne sont assurément que des parties, bien que, probablement,

1. Ces second et troisième modes d'activité sont probablement en liaison intime l'un avec l'autre; bien que nous n'ayons aucune connaissance définie des processus compris dans le dernier.

des parties distinctes et étendues, des Centres Cérébraux respectifs de l'Audition et de la Vision, et des Centres Cérébraux Kinesthétiques en général. De là vient que des mots prononcés peuvent n'être point compris, bien que d'autres sons le soient; et de même, que des signes écrits ou imprimés puissent n'être point compris, bien que des objets ordinaires puissent être aisément reconnus par des impressions visuelles.

Quant aux relations fonctionnelles précises des Centres Kinesthétiques des Mots avec les parties correspondantes des Centres Visuels et Auditifs, on ne sait rien jusqu'à présent, — l'auteur croit cependant qu'elles ne prennent que peu ou point de part à la Pensée. Une partie de ces Centres est probablement mise en activité, principalement à l'instigation de stimuli émanant du Centre Auditif, pour produire le Langage Articulé; tandis que l'autre partie est probablement mise en jeu par des stimuli provenant du Centre Visuel, pour arriver à produire les mouvements de l'Écriture.

A ce point de vue, les Centres Kinesthétiques auraient plus à faire avec l'expression de la Pensée qu'avec le processus Pensant : leur activité ne serait excitée que lorsque la Pensée va se traduire en Action. Ainsi ils peuvent, peut-être, former les premiers avants-postes du côté des courants « centripètes », et être en même temps les points de départ des courants « centrifuges ». Cette idée est tout à fait en harmonie avec le fait que les processus qui se passent là, sont presque aussi dépourvus d'accompagnement conscient, et presque aussi impossibles à rappeler en idée, que le sont les processus moléculaires qui ont lieu dans les Centres Moteurs sur lesquels agissent les courants « centrifuges » initiaux.

On verra qu'une étude attentive des troubles mentaux qui résultent de Maladies Cérébrales donne des résultats tout à fait d'accord avec les vues exprimées ici.

Les principaux défauts dont les cas suivants sont destinés à servir d'exemple peuvent avantageusement être mis d'abord en tableau, de manière à montrer leurs relations mutuelles, à la fois comme Processus Mentaux et comme Processus Névrologiques.

I. TROUBLES DE LA MÉMOIRE VERBALE ; C'EST-A-DIRE TROUBLES DANS L'ASSOCIATION DES IDÉES DE CHOSES, OU DES CONCEPTIONS, AVEC LES IDÉES DE MOTS.

A. AMNÉSIE VERBALE.

(*a.* Variété paralytique; *b.* Variété incoordonnée.)

1. *Diminution d'Excitabilité des Centres Auditifs des Mots.*
2. *Action Défectueuse des Centres Visuels des Mots.*
3. *Lésion des Centres Visuels des Mots et des Fibres Afférentes des Centres Auditifs; ainsi que certains défauts produisant l'Amnésie Incoordonnée.*
4. *Lésion des Commissures entre les Centres Auditifs et Visuels des Mots.*

II. TROUBLES DANS L'ASSOCIATION DES IDÉES DE MOTS AVEC LES MOUVEMENTS VERBAUX DE LA PAROLE, OU DE L'ÉCRITURE, OU DES DEUX ENSEMBLE.

B. APHASIE.

5. *Lésion des premières parties des routes centrifuges conduisant des Centres Cérébraux des Mots au Corps Strié gauche.*

C. AGRAPHIE.

6. *Lésion des premières parties des routes centrifuges partant du Centre Visuel gauche des Mots.*

D. APHÉMIE.

7. *Lésion* (a) *des premières parties du conducteur centrifuge partant du Centre Auditif gauche des Mots, ou* (b) *de quelqu'une des parties inférieures du même conducteur, ou* (c) *des Centres Moteurs réels de l'Articulation.*

A. — AMNÉSIE VERBALE [1].

Dans l'acquisition de la Parole, il se produit graduellement, comme nous l'avons vu, une « association » entre les impressions produites par les objets extérieurs, ainsi qu'entre les processus cérébraux compris dans les idées et autres états mentaux, d'une part ; et d'autre part, les sons ou les aspects visuels, actuels ou rappelés, de certains Mots. Une « association », également intime, s'établit aussi entre ces derniers processus, qui ont lieu dans les Centres Perceptifs, Auditifs et Visuels, et d'autres processus, qui se passent dans les Centres Moteurs qui causent des Mouvements d'Articulation, destinés à produire des Sons correspondant aux Noms des objets ou des états mentaux auxquels on pense. Ainsi, dans le processus de Penser, aussi longtemps que le cerveau fonctionne d'une manière normale, les Mots naissent dans la conscience, d'une manière primaire, et peut-être principale, comme Impressions Auditives ravivées. Ces impressions ravivées, soit sans efforts volontaires, soit avec (c'est-à-dire par Action Idéo-Motrice, ou par Action Volontaire), amènent, d'une manière dont les détails sont extrêmement obscurs, ces combinaisons multiples d'actions musculaires, nécessaires à l'Articulation des Mots correspondants. Si cette association première, dans la mémoire, entre les impressions produites par les choses, et leurs noms, ou entre les idées de choses

1. Les idées exprimées dans ce chapitre étaient renfermées en germe dans un mémoire (publié en 1869 dans *Brit. and For. Med. Chir. Review*) intitulé : *On the Various Forms of Loss of Speech in Cerebral Disease.* Le présent chapitre a été écrit pendant l'automne de 1878, et ne contient par conséquent aucune allusion à des communications récentes. L'auteur a lu depuis l'article approfondi de Kussmaul (*Cyclopœdia* de Ziemssen, vol. XIV), où sont adoptées un grand nombre des idées exprimées dans ses précédents mémoires.

et autres états mentaux, et les mots qui leur correspondent, se trouve défectueuse (de manière que les unes ne suivent pas immédiatement les autres), il semble évident que, en proportion du degré de ces divers troubles, il doit y avoir une diminution de la faculté de Parler, et un obstacle, bien que dans une moindre étendue, au processus de Penser.

Il faut distinguer deux genres de défectuosité de la Mémoire Verbale[1]. L'un dépend d'une *diminution d'activité* dans l'une ou l'autre des parties du Cerveau qui sont intéressées dans les associations verbales dont nous avons parlé plus haut. Cette diminution peut s'élever jusqu'à un arrêt d'action, ou paralysie, plus ou moins marqué : on peut donc nommer cette variété *Amnésie Paralytique*. L'autre genre de défectuosité est lié à une *activité irrégulière, ou pervertie,* des parties en question. Elles fonctionnent, mais elles fonctionnent mal. Ce n'est point que des mots ne puissent être ravivés; mais de même que des mots sont ravivés à tort, de même un « ataxique » produit de faux mouvements de ses jambes. Cette seconde variété peut donc être, avec assez de raison, désignée sous le nom d'*Amnésie Incoordonnée*. Bien que les deux conditions puissent exister séparément, elles sont souvent combinées en diverses proportions.

a. — AMNÉSIE PARALYTIQUE.

Sous ce titre, on peut comprendre une absence momentanée de mémoire, et une confusion des Noms propres et des Substantifs, avec retour à l'état normal au bout d'un certain temps; ou bien, il peut y avoir une perte plus ou moins permanente et habituelle de la mémoire des Noms des objets, des personnes, ou des lieux; avec des efforts pour remédier à ce défaut de mémoire, par l'emploi d'une périphrase, au lieu du Substantif dont on ne peut se souvenir. On rappelle, dans les paragraphes suivants, divers degrés et des variétés spéciales de ce genre de défaut.

I. — DIMINUTION D'EXCITABILITÉ DES CENTRES AUDITIFS DES MOTS.

Suivant le degré auquel est affectée la vitalité normale des Centres Auditifs des Mots, nous pouvons trouver la preuve qu'ils cessent de répondre, d'abord aux incitations « volitionnelles », puis à celles qui leur viennent par voie d' « association », et, en dernier lieu, aux impressions « sensitives » qui viennent du dehors.

Trousseau a rapporté dans ses *Cliniques* un bon exemple d'un

1. On trouvera, sur la Mémoire en général, quelques idées très originales et très ingénieuses, dans un mémoire de feu le Dr Laycock, in *Edin. Med. Journal,* avril 1874.

cas ordinaire d'Amnésie, dans lequel le souvenir « volitionnel » et « associé » des noms était impossible, bien qu'ils fussent rappelés par les impressions « sensitives ».

« Le malade ne parle point, parce qu'il ne se rappelle pas les mots qui expriment les idées. Vous vous rappelez l'expérience que j'ai souvent répétée au lit de Marcou[1]. Je plaçais son bonnet de nuit sur son lit et lui demandais ce que c'était. Mais, après l'avoir regardé attentivement, il ne pouvait dire comment on l'appelait et s'écriait : « Et cependant je sais bien ce que c'est, mais je ne puis m'en souvenir. » Lorsque je lui disais que c'était un bonnet de nuit, il répondait : « Oh oui, c'est un bonnet de nuit. » La même scène se répétait pour les divers autres objets qu'on lui montrait. Toutefois, il y avait des choses qu'il nommait bien, comme sa pipe. C'était, vous le savez, un terrassier, qui travaillait par conséquent surtout à la pelle et à la pioche; et ce sont, par conséquent, des objets dont un terrassier ne doit jamais oublier le nom. Mais Marcou ne put jamais nous dire avec quels outils il travaillait; et, lorsqu'il avait cherché en vain à se souvenir, je lui disais que c'était la pelle et la pioche : « Oh oui, répondait-il », mais deux minutes après, il était aussi incapable qu'auparavant de les nommer. »

Dans les formes plus légères d'Amnésie, les efforts pour se souvenir, d'une personne à qui « il manque un mot », tendent aussi à évoquer les Centres Visuels des Mots en un état commençant, ou avorté, d'activité. Le docteur Graves a rappelé ce qu'on peut prendre comme exemple de ce fait; bien qu'il cite simplement le cas comme « un degré remarquablement exagéré du défaut commun de mémoire que l'on observe dans les maladies de la vieillesse, dans lesquelles les noms des personnes et des choses sont fréquemment oubliés, *bien qu'on se souvienne de leurs initiales* ».

« Un fermier, il y a cinquante ans, avait eu une attaque de paralysie dont il n'était pas guéri au moment de l'observation. A l'attaque succéda une hésitation pénible de la parole. *La mémoire était bonne pour toutes les parties du discours, sauf pour les substantifs et les noms propres :* il ne pouvait absolument pas retenir ces derniers. Ce défaut était accompagné de la singulière particularité que voici : — *il se rappelait parfaitement la lettre initiale de chaque substantif, ou nom propre, qui se présentait dans le cours de la conversation, bien qu'il ne pût se rappeler le mot lui-même.* L'expérience lui avait appris l'utilité d'avoir une liste manuscrite des choses qu'il avait l'habitude de demander, ou dont il parlait d'ordinaire, y compris les noms de ses enfants, de ses domestiques et de ses connaissances. Il avait arrangé tous ces noms, par ordre alphabétique, dans un petit dictionnaire de poche dont il se servait de la manière suivante : s'il désirait demander quelque chose sur une vache, avant de commencer sa phrase, il tournait jusqu'à la lettre *c*, et cherchait le

1. On reviendra un peu plus loin (p. 230) sur la condition primitive de cet homme; car, à ce moment, il manifestait une tendance distincte à *faire écho* aux mots.

mot « Cow » (vache), et tenait le doigt et les yeux fixés dessus, jusqu'à la fin de sa phrase. *Il pouvait prononcer le mot « cow » à la place convenable, tant qu'il avait les yeux fixés sur les lettres écrites; mais, du moment qu'il fermait son livre, le mot sortait de sa mémoire, et ne pouvait plus être rappelé, bien qu'il se souvînt de son initiale, et pût le retrouver à nouveau lorsque c'était nécessaire.* Il ne pouvait même pas se rappeler son propre nom, à moins de le chercher, non plus que le nom d'aucune personne de sa connaissance; mais il n'était jamais embarrassé pour l'initiale du mot à employer. »

Il n'est pas sans intérêt, relativement à cette mémoire limitée à la première lettre d'un nom ou mot, de citer le passage suivant de David Hartley. Il disait[1], en exposant sa célèbre doctrine de l' « Association » : « Lorsque des idées variées sont associées ensemble, l'idée visible, étant plus frappante et plus distincte que le reste, joue le rôle d'un symbole pour toutes les autres, les suggère, et les relie ensemble. Elle ressemble un peu, en ceci, à la première lettre d'un mot, ou au premier mot d'une phrase, dont on fait souvent usage pour rappeler tout le reste à l'esprit. » En outre, le fait que, dans ces cas, — lorsque nous ne pouvons trouver un certain mot, — nous semblons souvent connaître quelque chose de sa longueur, et pouvons dire qu'il se compose d'environ tant de lettres, témoigne aussi d'une résurrection avortée, ou commençante, du Mot, dans le Centre Visuel.

Le fait que cette résurrection Visuelle partielle n'est point associée avec la pleine connaissance du mot, et ne permet pas de l'écrire, a une signification considérable; car il semble montrer quelle importance dominante a, dans la majorité des cas, la résurrection primaire dans les Centres Auditifs, non seulement pour la faculté de Parler, mais aussi pour celle d'Écrire; il montre en outre que les Mécanismes plus spécialement Intellectuels ou Émotionnels ne peuvent souvent pas exciter immédiatement les Centres Visuels des Mots pour l exécution des Mouvements de l'Écriture : ceux-ci étant probablement mis en jeu, lorsqu'on écrit spontanément, de même que lorsqu'on écrit sous la dictée, principalement par l'intermédiaire des Centres Auditifs des Mots.

Un remarquable genre de défaut, d'un ordre exceptionnel et fort difficile à expliquer, a été rapporté par le docteur Hertz; qui dit (*Psych. Magazine*, vol. VIII) :

« En août 1785, je fus appelé vers un officier d'artillerie âgé d'environ quarante ans, et qui, me dit-on, était frappé de paralysie... Je le trouvai assez rétabli pour avoir complètement l'usage de ses pieds; ses mains étaient aussi plus fortes; mais, relativement à la parole, on observait la très-remarquable circonstance que voici : *il était capable d'articuler distinctement tous les mots qui se présentaient spontanément à lui, ou qui lui étaient répétés lentement et à*

1. *Observations on Man,* 1748. Prop. XII, Cor. VII.

haute voix. Il s'efforçait avec ardeur de parler; mais une sorte de murmure inintelligible était tout ce qu'on pouvait entendre. L'effort qu'il faisait était violent, et se terminait par un profond soupir. Au contraire, *il pouvait lire à haute voix, avec facilité.* Si l'on tenait devant ses yeux un livre ou un papier écrit quelconque, il lisait si vite, et si distinctement, qu'il était impossible d'observer le moindre trouble dans les organes de la parole. Mais, si on enlevait le livre ou le papier, il était désormais absolument incapable de prononcer un seul des mots qu'il avait lus l'instant d'auparavant. J'essayai à diverses reprises cette expérience avec lui, non seulement en présence de sa femme, mais de beaucoup d'autres personnes : l'effet fut uniformément le même. »

Il semblerait que les Mots ne pouvaient point être convenablement ravivés dans les Centres Auditifs par les incitations « volitionnelles »; et, conséquemment, que les stimuli « centrifuges » ne pouvaient passer de ces centres aux centres moteurs intéressés dans la Parole. La difficulté à répéter les mots (impliquant une paresse dans la réponse des Centres Auditifs des Mots aux impressions « sensitives » directes) rend ce cas difficile à comprendre. L'idée que la mobilité moléculaire de ce Centre lui-même était diminuée, ou que ses fibres efférentes étaient lésées, n'est point d'accord avec le fait qu'il semblait encore bien répondre aux fortes impulsions qui lui venaient du Centre Visuel. On donnera plus loin un fait tendant à montrer que, dans la « lecture à haute voix », le Centre Auditif des Mots est mis en jeu, de sorte qu'il agit alors comme dans le langage ordinaire (p. 241); mais il peut y avoir des exceptions à cette règle. Ce cas, ainsi que le suivant, serait plus explicable si nous pouvions supposer que les incitations motrices peuvent, chez quelques personnes bien exercées, passer, pendant la Lecture, du Centre Visuel des Mots à des portions du Centre Kinesthétique des Mots associées aux mouvements de la Parole, sans passer d'abord par le Centre Auditif des Mots. Il semblerait, par analogie, tout à fait possible qu'il en fût ainsi; de même que le Sens Visuel qui guidait d'abord peut, au bout d'un certain temps, devenir inutile pour l'exécution des mouvements ordinaires (p. 175).

Le cas suivant[1] est plutôt plus compliqué, mais donne une preuve plus évidente d'une grande diminution dans l'excitabilité du Centre Auditif des Mots.

Le Dr Hun, d'Albany, mentionne le cas d'un forgeron, âgé de trente-cinq ans, qui, avant l'attaque actuelle, pouvait lire et écrire avec facilité. Il avait souffert pendant plusieurs années d'une maladie de cœur. Après une longue marche au soleil, il fut pris, un soir, de symptômes de congestion cérébrale, et demeura plusieurs jours dans un état de stupeur. En revenant de cet état, il comprenait

1. *American Journal of Insanity.* Avril 1851. Donné, comme ici, en abrégé, par le Dr Bateman : *Journal of Mental Science.* Avril 1868.

ce qu'on disait; mais on observa qu'il avait une grande difficulté à s'exprimer lui-même en paroles, et, la plupart du temps, il ne faisait connaître ses besoins que par signes. Il n'y avait pas de paralysie de la langue, qui pouvait se mouvoir dans toutes les directions. *Il savait la signification des mots que l'on disait devant lui, mais ne pouvait se rappeler ceux dont il avait besoin pour s'exprimer, ni répéter ceux qu'il entendait prononcer.* Il avait conscience de la difficulté dont il souffrait, et semblait en être surpris et affligé. Si le Dr Hun prononçait les mots dont il avait besoin, il paraissait content et disait : « Oui, c'est cela »; mais ne pouvait répéter les mots après lui. Après des efforts inutiles pour répéter un mot, le Dr Hun le lui écrivait, et alors il commençait à l'épeler, lettre par lettre; et, après quelques essais, il pouvait le prononcer : mais si on lui prenait alors le papier, il ne pouvait plus prononcer le mot. Mais après une longue étude du mot écrit, et une fréquente répétition, il l'apprenait de façon à le retenir et à s'en servir ensuite. Il avait une ardoise sur laquelle étaient écrits les mots dont il avait le plus besoin, et la consultait lorsqu'il voulait parler. Il apprit graduellement ces mots, et étendit son vocabulaire, de sorte qu'au bout d'un certain temps il pouvait se dispenser de son ardoise. *Il pouvait lire assez bien dans un livre imprimé; mais hésitait devant quelques mots. Lorsqu'il était incapable de prononcer un mot, il était aussi incapable de l'écrire, jusqu'à ce qu'il l'eût vu écrit;* et il pouvait alors apprendre à écrire, comme il apprenait à prononcer, par des essais répétés. Au bout de six mois, en apprenant continuellement de nouveaux mots, il pouvait assez bien se faire comprendre : souvent toutefois en employant une circonlocution, quand le mot propre ne venait pas, un peu comme s'il eût parlé une langue étrangère imparfaitement connue. »

Le fait qu'il ne pouvait articuler les Mots qu'on venait de prononcer devant lui, bien que ces Mots fussent réellement entendus et compris, semble indiquer un très faible degré d'activité du Centre Auditif des Mots. Toutefois, la faculté qu'avait le malade de lire à haute voix, ainsi que dans le dernier cas, paraît rendre probable que cet acte peut être accompli, comme on l'a expliqué plus haut, sans entraîner nécessairement l'activité des Centres Auditifs des Mots. Le fait que cet homme avait des difficultés, non seulement à prononcer certains Mots en les voyant, mais à les écrire, semblait indiquer l'existence de quelque léger trouble fonctionnel du Centre Visuel des Mots.

Relativement à cela, on peut mentionner que, dans diverses sortes de Maladies Cérébrales, il arrive quelquefois que la Parole des malades est entièrement limitée à une simple répétition imitative de Mots prononcés à portée de leur oreille; tandis qu'ils sont impuissants à parler volontairement : c'est-à-dire que leurs Centres Auditifs des Mots ne répondent qu'aux incitations « sensitives » directes, et point du tout aux « associées », ou aux « volitionnelles. » Dans ces cas, d'autres causes de trouble mental général existent presque invariablement.

Un trouble de ce genre (chez une femme hémiplégique par suite d'hémorrhagie cérébrale) a été rapporté par le professeur Béhier[1]. Elle était née en Italie et avait résidé en Espagne et France; et, des trois langues qu'elle avait ainsi apprises, elle avait complètement oublié l'italien et l'espagnol, et ne se rappelait plus que fort peu de français. Dans cette dernière langue, *elle ne faisait que répéter comme un écho* les mots prononcés en sa présence, sans toutefois leur attacher aucune signification. Mais, chez une femme vue à la Salpêtrière par Bateman, la tendance mimétique était beaucoup plus grande. Elle reproduisait même les mots étrangers qui ne lui avaient jamais été familiers. « Dans les mots auxquels elle faisait ainsi *écho,* son articulation était distincte, bien que les phrases étrangères ne fussent point répétées d'une manière tout à fait aussi intelligible que le français... Au moment où nous quittions son chevet, une malade d'un lit à côté toussa; et la toux fut aussitôt répétée par ce perroquet humain. En réalité, cette singulière vieille répétait tout ce qu'on lui disait, sous forme interrogative ou non, et imitait tout ce qu'on faisait devant elle avec la plus extraordinaire exactitude. » Dans d'autres cas, il y a tendance à demeurer sur quelque mot ou quelque phrase dite en réponse à une première question, et à les répéter comme réponses à celles qui suivent; jusqu'à ce qu'enfin le malade puisse dire quelque chose de nouveau, qu'il répète ensuite de la même façon. On peut en citer un bon exemple, d'après Trousseau. Chez un homme souffrant d'hémiplégie gauche, le stock de mots usuels se réduisait à ces deux : « Ma foi! »; et lorsqu'on le pressait beaucoup, il paraissait impatient et lançait le juron : « Cré nom d'un cœur! »... Je lui demandai quels étaient son nom et sa profession; il me regarda et répondit : « Ma foi! »... J'insistai; mais, en dépit de ses efforts, il ne fit que secouer la tête d'un geste impatient, en s'écriant : « Cré nom d'un cœur! » Comme je désirais savoir combien de mots il avait à sa disposition, je lui dis : « Êtes-vous de la Haute-Loire? » Il répéta comme un écho : « Haute-Loire! » — « Quel est votre nom? » — « Haute-Loire! » « Votre profession? » — « Haute-Loire? » « Mais votre nom est Marcou? » « Oui, monsieur. » « Êtes-vous sûr que c'est bien Marcou? » « Oui. » « De quel département venez-vous? » — « Marcou. » « Non; ça c'est votre nom. » Mais avec un geste impatient, il s'écria encore : « Cré nom d'un cœur![2] »

2. — ACTION DÉFECTUEUSE DES CENTRES VISUELS DES MOTS.

On n'a pas rencontré d'exemple très-distinct de ce défaut; mais le Dr Hughlings Jackson a rapporté un cas[3] qui est, sous quelques rapports, l'opposé de ceux qui ont été décrits par les Drs Hertz et Hun. Dans cet exemple, la faculté d'Écrire et d'Épeler était très-fortement atteinte; tandis que celle de Parler n'était affectée que d'une manière plus insignifiante.

1. *Gazette des Hôpitaux,* 16 mai 1867.
2. D'autres malades montrent, en Écrivant, la même tendance à répéter la dernière impression faite sur le Centre Visuel (Voy. *Cliniques* de Trousseau).
3. *Brit. Medical Journal.* 1866.

L'homme avait « rempli les devoirs d'une charge importante du gouvernement, exigeant une bonne éducation et de l'intelligence »; et il avait été sujet à une série d'attaques épileptiformes, portant d'abord principalement sur le côté gauche du corps, puis, au bout d'un certain temps, affectant au contraire le côté droit. Les troubles dans la faculté d'expression intellectuelle du malade ne se montrèrent qu'après la seconde série d'accès. Le Dr Jackson dit : « Après ces attaques, le malade pouvait parler, mais il faisait des erreurs en parlant. » Quelques semaines après, il rencontra ce malade dans la rue et dit : « Il était alors aussi bien que jamais, pour un observateur superficiel. *J'observai qu'il parlait tout à fait bien, et ceci pendant une conversation un peu longue.* Le malade disait toutefois qu'il lui était souvent impossible de trouver un mot ; et le père me dit que son fils faisait souvent des erreurs de noms. Le plus grand trouble qu'il éprouvait était en écrivant; il n'avait point de difficulté quant à l'écriture elle-même, celle-ci était excellente; mais il ne pouvait point trouver de suite les mots convenables, et il orthographiait souvent d'une manière incorrecte ceux qu'il écrivait. Il pouvait copier fort bien un paragraphe d'un livre imprimé, en ne faisant qu'une ou deux erreurs insignifiantes; mais, en essayant d'écrire sous la dictée, il faisait des erreurs d'orthographe bien pires que celles qui se trouvent dans une lettre, corrigée, reproduite par le Dr Jackson. Lorsqu'on lui demandait d'épeler des mots, il réussissait aussi fort mal; *et bien qu'il pût répéter parfaitement même les phrases les plus difficiles, lorsqu'il essayait de lire à haute voix, il ne pouvait absolument pas y réussir, prononçant de travers presque tous les mots de deux syllabes ou plus.*

Ici encore, comme dans le cas rapporté par le Dr Hun (p. 228), la faculté de lire à haute voix était proportionnelle à celle d'écrire, plutôt qu'à celle de parler. Lire à haute voix, de même qu'écrire, exige nécessairement l'intégrité du Centre Visuel; et, que celui-ci fût plus fortement atteint que le Centre Auditif, c'est ce qui semble clairement indiqué par le fait que le malade pouvait répéter correctement même les phrases les plus difficiles, — opération dans laquelle les Centres Auditifs des Mots sont mis en jeu, mais non les Centres Visuels; — tandis qu'il ne pouvait lire à haute voix les passages les plus simples, sans faire beaucoup d'erreurs. Il sera intéressant, plus tard, de comparer ces cas avec ceux qui seront donnés sous le titre d'Agraphie (p. 253); surtout l'autre cas rapporté par le Dr Jackson, qui pourrait également bien être placé ici.

3. — LÉSION DU CENTRE VISUEL DES MOTS, ET DE FIBRES AFFÉRENTES DES CENTRES AUDITIFS; AINSI QUE CERTAINS AUTRES DÉFAUTS PRODUISANT L'AMNÉSIE INCOORDONNÉE [1].

Un cas d'un grand intérêt, appartenant à cette catégorie, a été

1. Il vaut mieux retarder, jusqu'à ce qu'on ait donné quelques exemples de cet état, l'examen de la nature des défauts qui l'amènent.

rapporté en détail par le Dr Banks[1], mais nous n'en donnons ici qu'un abrégé. La faculté de comprendre ce qui était dit par d'autres était entièrement perdue; et celle de comprendre les caractères, écrits ou imprimés, l'était à peu près. Les facultés d'expression par la Parole et l'Écriture présentaient un défaut correspondant. Le malade semblait avoir perdu toute connaissance de l'usage approprié des Mots, et était incapable de s'exprimer d'une manière intelligible.

Un gentleman, âgé d'environ soixante-quinze ans, après avoir parcouru à pied une distance considérable, le 8 mars 1864, s'assit pour dîner, et prit son repas comme à l'ordinaire. Au bout d'un moment, on observa qu'un peu de l'eau qu'il buvait s'échappait de sa bouche. Il reposa son verre appelant en même temps, à voix haute et colère, sa femme et le domestique qui avait l'habitude de le servir, bien qu'ils fussent tous deux là. Ce malade fut vu, très peu de temps après, par le Dr Kidd, qui le trouva assis sur le sofa, paraissant stupéfait, mais évidemment conscient; appelant par moments à voix haute le domestique et d'autres personnes, mais ne faisant évidemment pas la moindre attention à ce qu'on lui disait. L'excitation dont il souffrait se dissipa au bout d'un certain temps. Il essaya de parler, mais d'une manière inintelligible. Il monta les escaliers sans qu'on lui aidât, remonta sa montre, se mit au lit, et dormit bien. Le lendemain matin on reconnut qu'il était *complètement sourd; les bruits les plus forts n'étaient point perçus.* La vue semblait bonne : et *il n'y avait de paralysie motrice d'aucune sorte.* En parlant, il se servait de mots faux, au point d'être absolument inintelligible. Le Dr Banks dit : « Il me reconnut certainement, et fut content de me voir; mais il me nomma de travers : me disant quelque chose, mais se servant de mots sans signification. *Nous essayâmes de communiquer avec lui par l'écriture; mais il fut évident qu'il ne la comprenait pas.* On écrivit : « Souffrez-vous? » Il regarda et dit : « Bon, Bon Dieu », comme s'il lisait ce qui était écrit. Il essayait souvent d'écrire des lettres; et son adresse était écrite deux ou trois fois en tête de la feuille de papier, mais quelques-uns des mots étaient imparfaits. « My dear Sir » était écrit correctement. *La feuille était remplie d'écriture, mais aucun mot sauf « wife » n'était lisible; le reste était absolument sans signification; quelques lettres étaient tracées correctement, mais aucun mot ne l'était; jusqu'au bas du papier où son nom était signé d'une main sûre, et de la manière ordinaire.* Son pouvoir d'écrire varia toutefois à divers moments. Parfois, lorsqu'il désirait signer son nom, il ne pouvait y arriver et « gribouillait seulement quelques mots inintelligibles ». *Il était impossible de rien lui faire comprendre;* et l'on ne pouvait reconnaître ce qu'il désirait que par ses gestes et par le très petit nombre de mots qu'il avait encore à sa disposition, et qu'il appliquait presque toujours de travers.

Au commencement d'avril, son agent devait lui faire une remise de fonds; et tous les matins il se montrait fort excité, demandant fréquemment quelque chose. A la fin, il vint à l'idée de quelqu'un de sa famille de lui montrer la lettre de l'agent, ce qui parut lui faire plaisir; mais il ne fut tout à fait satisfait

1. *Dublin Quart. Journal of Med. Science.* Février 1865, p. 78.

que lorsqu'on eut apporté et compté l'argent devant lui. Il restait quelques shillings, qu'on ne lui avait pas montrés tout d'abord; mais, quand il les vit, il parut comprendre que tout était bien; et quand on eut remis l'argent aux mains de sa femme, il parut content. Ses sentiments d'affection pour sa femme semblaient exaltés : mais il y avait un certain degré de faiblesse émotionnelle.

Parfois il faisait, pendant un certain temps, usage de quelques mots qu'il appliquait de la façon la plus variée Désirant informer le Dr Kidd qu'un liniment dont il avait fait usage était presque fini, il dit en lui montrant la bouteille : « Apportez la corde ». Une autre fois, parlant de pilules qu'il avait prises, il dit qu'il avait pris des « pommes de terre ». Il y avait très fréquemment une certaine ressemblance entre le mot employé et le mot juste, ou bien on pouvait discerner quelque association avec l'idée à exprimer ; par exemple, donnant son gilet pour qu'on le mît de côté, pendant que sa montre était dans la poche, il dit : « Take care of the break fall. » Il semblait avoir conscience de sa surdité et en parlait quelquefois. Il dit un jour qu'il ne pouvait ni entendre ni lire. — « *Seulement un peu, il pouvait lire les mots, mais ne pouvait pas comprendre leur signification.* » Toutefois, il passait tous les matins quelques moments à lire, d'une façon attentive en apparence, la Bible et les journaux. C'était sans doute uniquement par la force de l'habitude; car, en l'éprouvant, on reconnaissait *qu'il lisait d'une certaine manière; mais les mots étaient sans liaison ni sens, et ne présentaient même pas le rapport le plus éloigné avec le texte.* Ses facultés de parole et d'écriture étaient sujettes à varier. (Le Dr Banks a donné les lithographies de deux lettres qui, bien que composées de mots convenablement écrits, sont presque inintelligibles). Parfois il était difficile de le gouverner; car, s'il désirait quelque chose et s'il était impossible de le comprendre, il s'excitait beaucoup. Il demeura à peu près dans le même état jusqu'au 7 octobre, où il eut une attaque apoplectique distincte, et devint complètement hémiplégique du côté droit. Il survécut une semaine seulement à cette attaque plus grave.

Dans ce cas, les troubles mentaux graves n'étaient point associés à la paralysie. Le Centre Visuel était évidemment fortement lésé, puisque le malade ne pouvait comprendre les caractères écrits ou imprimés, et ne pouvait écrire que d'une manière inintelligible. Cette conclusion est encore appuyée par le fait qu'il lisait fort mal, — encore plus mal qu'il ne parlait. Son trouble amnésique de la parole, du type incoordonné, était probablement dû à quelque défaut d'harmonie entre les Centres Intellectuels supérieurs et les Centres Auditifs; mais nous étudierons bientôt ce sujet plus au long. La surdité absolue, jointe à la faculté d'articuler fort bien, paraissait incompatible avec l'existence d'une lésion grave du Centre Auditif lui-même. Le fait, toutefois, de cette surdité complète, est un trait exceptionnel, difficile à expliquer par la supposition, probable d'ailleurs, qu'il n'existait originairement qu'un point lésé dans l'Écorce Cérébrale. Si une surdité ordinaire avait existé à droite avant l'époque de cette maladie cérébrale subite, ses symptômes auraient pu s'expliquer par une lésion située près ou dans l'Écorce de l'Hé-

misphère gauche, intéressant sérieusement les fibres afférentes qui se rendent au Centre Auditif, et dérangeant sérieusement aussi l'activité fonctionnelle du Centre Visuel correspondant.

Le Dr Broadbent a rapporté[1] une observation clinique comparable sous bien des rapports à la précédente.

Un peintre, âgé de quarante-deux ans, était sujet depuis plusieurs années à la goutte, ainsi qu'à des attaques épileptiformes. Pendant la nuit du 14 octobre 1871, étant couché sur le côté droit, il sortit brusquement le bras gauche et commença à baragouiner, — son bras droit demeurant parfaitement inutile. Il n'y eut ni convulsions ni perte de conscience. Le Dr Felce, qu'on appela auprès de lui, le trouva complètement hémiplégique, et avec la sensibilité gravement atteinte du côté droit, continuant un babil dépourvu de sens, dans lequel les sons *m* prédominaient, et montrant le bras paralysé. L'attaque fut suivie de beaucoup d'excitation cérébrale, de cris et de violence. Il recouvra bientôt l'usage des membres droits, mais la parole demeura aussi imparfaite que jamais, et il était incapable d'écrire et de copier. La santé générale était fort dérangée : et finalement il survint une gangrène du pied gauche. Ce fut un peu après cela, le 14 décembre, que le malade fut visité pour la première fois par le Dr Broadbent, qui dit : « Il nous reçut avec une profusion de révérences et de sourires, avec des gestes exprimant la bienvenue... Sa parole n'était qu'un simple jabotage, dans lequel « Ma » et « Mum » dominaient, et étaient accompagnés d'un excès de gestes, de sourires et d'expressions faciales. Les gestes étaient frappants, et en apparence bien appropriés, lorsque nous avions la clef de leur signification... Il fut constaté qu'il disait parfois « Yes » ou « No » et « Oh my » ; mais il ne prononça pas, devant nous, même ces simples mots. Il était incapable d'écrire son propre nom, même en ayant sa signature sous les yeux. Lorsqu'on le pressait de le faire, *il griboutllait rapidement quelque chose, dans lequel on pouvait distinguer d'abord quelques lettres, mais qui finissait par un griffonnage.* »

« *Il ne comprenait évidemment rien de ce qu'on lui disait,* ne serrait pas ma main lorsque je le lui demandais à plusieurs reprises, mais continuait à la secouer et à sourire; il tirait plusieurs fois de suite la langue lorsqu'on lui disait de fermer les yeux, mais imitait cet acte immédiatement après le Dr Felce. *Il était douteux qu'il reconnût l'état de sa parole; il continuait à jaboter comme s'il pensait être compris,* mais il faisait aussi des signes... Il demeura à peu près dans le même état jusqu'à sa mort, qui survint vers Noël; surprenant un jour quelques amis qui causaient au pied de son lit en s'écriant : « Exactly » à un moment très opportun, mais ne recouvrant point autrement la parole. »

Dans ce cas, tandis que la lésion du Centre Visuel gauche des Mots était probablement plus grave encore que dans celui rapporté par le Dr Banks, le Centre Auditif gauche des Mots semble avoir également souffert, comme le montraient l'impuissance où se trouvait le malade d'articuler des mots distincts, ainsi que son inaptitude

1. *Medico-Chirurg. Transactions.* 1872, p. 170.

apparente à comprendre le langage parlé[1]. Dans un autre cas, rapporté par le Dr Broadbent, il y avait la même impuissance à comprendre ce que l'on disait, bien que la malade eût coutume de parler, non en un simple baragouin inarticulé, mais en mots distincts, bien que sans suite[2]. Ici, toutefois, on dit qu'après l'accès par lequel débuta la maladie de la dame, « son expression, naturellement joyeuse, fut changée en un aspect morne et stupide; et qu'elle ne faisait attention à rien. » Il y avait, évidemment, un état de démence partielle; mais, dans un cas rapporté très brièvement par Trousseau, et dans lequel il y avait aussi usage de mots sans suite, dont la signification n'était point réalisée par la malade, on dit que, sous d'autres rapports, les actions étaient rationnelles. Elle se levait avec un air de bonté pour recevoir un visiteur; et, lui montrant un fauteuil, disait : « Cochon, animal, fichue bête ! » tandis que son gendre qui était là, et savait ce qu'elle voulait réellement dire, ajoutait : « Madame vous invite à vous asseoir. » La dame paraissait, pendant tout le temps, absolument inconsciente des expressions insultantes dont elle s'était servie.

b. — AMNÉSIE INCOORDONNÉE.

Les cas détaillés dans le paragraphe précédent sont des exemples si nets des troubles incoordonnés de la Mémoire Verbale, que nous sommes naturellement conduits à examiner la manière dont on peut expliquer ces troubles. Un usage mal approprié des Mots, comme celui qui se voyait dans le cas du Dr Banks, peut se rencontrer à des degrés fort divers, et constitue, en réalité, un des troubles les plus communs de la Parole, à la suite de maladie cérébrale; trouble qui se montre parfois plus spécialement dans la Parole Articulée, et d'autres fois plus dans l'Écriture : ou bien encore, dans d'autres cas, le pouvoir d'Expression peut être presque également défectueux pour la Parole et l'Écriture.

Les malades ont, la plupart du temps, conscience qu'ils se servent de mots faux, dans l'une ou l'autre de ces manières de s'exprimer; bien que ce ne soit pas toujours le cas.

1. Comme l'Hémisphère droit était ouvert à la réception d'impressions auditives, il semble étrange que, dans ce cas, la parole n'ait pas été mieux comprise. Toutefois, des impressions auditives correctes et d'autres, incorrectes, arrivant simultanément aux deux côtés du Cerveau, pourraient produire une confusion mentale assez grande pour empêcher la perception de l'impression correcte.

2. Une inaptitude semblable à comprendre ce qu'il disait lui-même existait chez un malade dont l'observation est rapportée par Winslow (*Obscure Diseases of the Brain*. 3e édition, p. 328).

Luys[1] fait allusion à un cas où le malade avait l'habitude d'employer un mot pour un autre, sans avoir conscience de ses méprises. Un jour il prononça le mot « jardin » en voulant dire « lit »; le répéta plusieurs fois, et finit par se mettre dans une violente colère parce que ses ordres n'étaient pas compris. On lui fit alors écrire le mot qu'il désirait employer; et la *vue* des caractères, convenablement écrits, le convainquit bientôt que le mot qu'il venait de prononcer n'était pas celui dont il avait eu l'intention de se servir.

L'auteur a donné ailleurs[2] un très-bon spécimen d'une lettre écrite par un malade amnésique bien élevé; lettre remplie de méprises, et même, en certains points, inintelligible; et cependant, à en juger par le manque de ratures, ces erreurs n'avaient sans doute pas été remarquées par le malade.

L'étendue de ces troubles incoordonnés de la Mémoire Verbale est très variée, ainsi que leur fréquence. Il se peut qu'un mot faux ne soit employé que par hasard en Parlant ou en Écrivant; ou bien ces erreurs peuvent être beaucoup plus fréquentes et plus étendues. Elles peuvent l'être assez pour rendre la Parole ou l'Écriture du malade absolument sans suite, et même tout à fait incompréhensibles, — grâce au placement absolument confus des mots.

Winslow a rapporté un cas de cette forme extrême de Parole amnésique, chez un gentleman qui ne s'était remis que partiellement d'une attaque d'apoplexie.

« Il pouvait parler : mais ce qu'il disait était tout à fait inintelligible, sans clef pour l'interpréter. Il pouvait prononcer des mots fort clairement, mais ils étaient étrangement mal placés et transposés. On écrivait ce qu'il disait; puis on remettait les mots à leur place. Par ce moyen, sa famille pouvait comprendre clairement ses désirs. Cet état du cerveau et ce trouble de la parole continuèrent, avec de légères interruptions, pendant près de quinze jours. »

Les lettres écrites par le malade du Dr Banks donnent également un exemple d'un trouble extrême dans l'expression intellectuelle au moyen de l'Écriture. Bien que composées de mots convenablement écrits, le mode de placement des mots était tel qu'ils ne pouvaient exprimer de proposition intelligible.

L'explication des troubles « paralytiques » de la Mémoire Verbale est un problème qui ne présente pas de difficultés particulières. Mais on ne saurait en dire autant des affections « incoordonnées ». Il y a toutefois une raison évidente pour que les deux sortes de troubles se rencontrent plus fréquemment relativement à des noms de personnes, de lieux et de choses. Dans les cas plus légers, ce ne sont que ces « associations », tout à fait spéciales, dont on ne peut plus se souvenir, ou qui sont mal appliquées. Il est

1. *Système Nerveux*, 1865, p. 395.
2. *Paralysis from Brain Disease*, 1875, p. 189.

plus rare de voir ces troubles s'étendre aux substantifs en général et à d'autres parties du discours. Comme Broadbent[1] l'observe avec vérité : « Les mots autres que les noms, comme adjectifs, verbes, etc., constituant la charpente d'une phrase ou proposition, sont sur un pied différent; ils ne sont point associés à des perceptions visuelles, tactiles et autres. Leur usage implique une notion première de mots comme les noms, et marque un pas au delà de l'acte de nommer..... Ce ne sont point des symboles intellectuels substantifs, mais des agents intellectuels, instruments et produits de l'action de l'intellect, et non des choses qui viennent faire impression sur lui. C'est relativement à cette classe de mots que l'on peut strictement dire que « nous pensons en mots », car souvent nous pensons (en partie) en impressions visuelles ravivées et non réduites en mots. Les circonvolutions intéressées dans leur emploi seront celles qui sont le siège des opérations intellectuelles, les circonvolutions surajoutées. »

Bien que nous ne soyons point tout à fait d'accord avec Broadbent pour supposer que l'Action Intellectuelle et ses Centres peuvent être aussi distinctement séparés de l'Action Perceptive et de ses Centres[2]; bien que nous ne partagions point ses opinions relativement aux divisions qu'il cherche à établir entre ces modes d'activité, ou quant à son explication du processus de Nommer, — toutefois, ce qu'il dit ci-dessus donne beaucoup à penser, relativement aux différences possibles de siège dans les substrata organiques des

1. *Medico-Chirurgical Transactions*, 1872, p. 192.

2. Herbert Spencer dit (*Principles of Psychology*, vol. 1er, p. 163). « Les composants immédiats de l'Esprit sont de deux sortes, qui contrastent fortement, — les Sentiments, et les Relations entre Sentiments. » Mais un examen attentif de ce qui est dit des « Relations » rend évident qu'elles correspondent à ce dont on a parlé généralement dans cet ouvrage comme du « côté cognitif du Sentiment. » Bien que H. Spencer nomme et décrive à part les deux composants de l'Esprit, ceci n'est que pour la description ; car il ajoute lui-même : « Strictement parlant, ni un Sentiment ni une Relation n'est un élément indépendant de Conscience », — ce qui est exactement ce qu'ont dit en réalité, sinon dans les mêmes termes, Aristote et un grand nombre de philosophes après lui, relativement au Sentiment et à la Cognition (voy. vol. 1er, p. 141). La distinction d'un sentiment comme tel et tel, comprend nécessairement ses « relations » de degré, de nature, de lieu et de temps. Et, comme le dit H. Spencer (*loc. cit.*, p. 187), — « ce qu'on nomme ordinairement Actions Mentales se poursuit presque toujours en termes de ces sentiments tactiles, auditifs et visuels, qui montrent de la cohésion, et par conséquent une aptitude à s'unir en un tout, d'une manière si évidente. Nos opérations intellectuelles sont, assurément, principalement confinées aux sentiments auditifs (intégrés en mots) et aux sentiments visuels (intégrés en impressions et idées d'objets, de leurs relations et de leurs mouvements). »

Mots, suivant qu'ils désignent ou non des objets extérieurs[1]. Il est rationnel de supposer que ces derniers peuvent être en relations plus immédiates avec les Centres Perceptifs; tandis que ceux des autres parties du discours seraient plus intimement associés à des régions où les Processus Perceptifs se confondent dans des Opérations plus complexes et plus purement Intellectuelles.

Ainsi donc, en général, l'inaptitude à se rappeler les noms, ou les erreurs de noms de personnes, de lieux, ou de choses, seraient des troubles accompagnant des lésions ou des altérations des Centres Perceptifs, et pourraient exister avec un dérangement relativement léger de l'Activité Intellectuelle; tandis que, d'autre part, les formes extrêmes d'Amnésie, dans lesquelles le malade ne prononce que des propositions sans suite ou un simple mélange confus de mots, doivent, plus probablement, être associées à un trouble marqué des Facultés Intellectuelles, — dépendre, en un mot, de lésions ou d'altérations de parties du Cerveau plus spécialement liées à ces modes d'activité.

Le processus de Pensée semble être, dans une certaine mesure, indépendant des Mots par lesquels la Pensée est exprimée; de sorte que nous « pensons en mots » peut-être un peu moins qu'on ne le suppose généralement. Son indépendance partielle paraît indiquée par le fait que nous « choisissons » nos expressions. Ainsi, d'après les diverses nuances de signification que nous cherchons à faire passer dans nos propositions, nous pesons ou « choisissons » souvent, d'une manière délibérée, les substantifs, les adjectifs et les verbes que nous pouvons estimer les plus propres à communiquer complètement nos pensées à d'autres personnes. Ceci semble indiquer quelque processus séparé, par lequel les Pensées, ou « Relations », s'associent à des Mots, — processus qui est peut-être un peu moins automatique que celui par lequel les objets extérieurs, réels ou en « idées », s'associent à des Mots.

Dans les « troubles incoordonnés » de différents degrés, ce sont ces relations ou associations verbales particulières qui sont troublées. Comment? nous ne le savons pas. L'erreur peut être dans le mode d'activité des Centres Perceptifs ou Centres de Pensée, ou peut-être dans les Centres de Mots qui leur sont associés; l'effet étant, dans l'un et l'autre cas, qu'il s'établit des associations erronées; de sorte que le malade prononce des propositions incorrectes ou sans signification.

Dans les formes tout à fait extrêmes de ce trouble de coordination,

1. *Loc. cit.*, p. 181. Voyez aussi Dr Bristowe, *Lectures on the Pathological Relations of Voice and Speech* (*Brit. Medical Journal,* 10 mai 1879, p. 691), pour un exposé succint de l'opinion de Broadbent.

où la Parole est réduite à un simple jabotage de sons sans aucune signification, nous avons probablement affaire à quelque grave lésion, soit dans les Centres Auditifs des Mots, soit dans les Centres Kinesthétiques des Mots. Il y a deux types de ces cas; dans l'un, comme celui rapporté par Broadbent, la personne qui baragouine ne comprend pas non plus ce qu'on lui dit; dans l'autre, comme celui du Dr Osborne, que l'on va citer tout à l'heure, tandis qu'elle n'est capable elle-même que de jaboter, la personne atteinte comprend évidemment tout ce qu'on lui dit. Ces deux types s'expliquent peut-être mieux par des lésions siégeant dans les régions respectives ci-dessus indiquées.

Il existe de même des troubles extrêmes relativement à l'Écriture; et peut-être peut-on les expliquer aussi par quelque altération du Centre Visuel des Mots, dans les cas où la faculté d'écrire est réduite à un simple assemblage de lettres, dépourvu de signification, en même temps qu'il y a inaptitude à comprendre les mots écrits ou imprimés; au lieu que, lorsque cette dernière inaptitude n'existe pas, l'écriture incoordonnée peut être un simple défaut d'exécution, dû à quelque dérangement du Centre Kinesthétique des Mots; — et ceci semble pouvoir expliquer, en partie du moins, le cas du matelot qui est raconté p. 255.

Il existe aussi des troubles de ce type, assez légers pour être placés tout à fait à l'autre bout de l'échelle, et dans lesquels des erreurs étranges peuvent, habituellement ou non, se présenter dans l'articulation de quelques mots ou dans la manière de les écrire. Le docteur Winslow a rapporté l'observation d'un homme qui, après une attaque de paralysie, transposait toujours, en prononçant, les lettres des mots; ainsi « essayant de dire le mot *flûte* il disait *tufle*, *puc* pour *cup*, *gum* au lieu de *mug*. » Il peut encore y avoir une substitution presque invariable de certaines lettres à d'autres, — comme un *z* mis pour un *f* dans tous les mots qui auraient dû renfermer cette dernière lettre.

De pareils défauts dans la prononciation ou la manière d'épeler sont extrêmement communs chez les malades légèrement Amnésiques; et l'on peut même les rencontrer parfois, à un degré fort peu marqué, chez des personnes d'ailleurs en parfaite santé. Ces personnes, désirant se servir d'un mot, en emploient réellement un autre, — ayant quelquefois conscience de leur erreur et quelquefois pas; et la même chose est vraie des erreurs qu'elles font en écrivant : celles-ci peuvent être découvertes de suite, ou seulement en relisant ensuite le manuscrit. Les personnes sujettes à faire de ces erreurs d'expression peuvent parfois comprendre tout à fait de travers un mot qu'elles entendent dire, ou qu'elles voient écrit ou

imprimé; et cela d'une manière qui les surprend absolument elles-mêmes, lorsqu'elles reconnaissent leur erreur.

4. — LÉSIONS DES COMMISSURES ENTRE LES CENTRES AUDITIFS ET LES CENTRES VISUELS DES MOTS.

En y réfléchissant, il paraîtra clair qu'il doit y avoir au moins deux groupes de commissures entre les Centres Auditifs et les Centres Visuels des Mots; l'un (*a*) pour transmettre les stimuli des Centres Visuels aux Centres Auditifs (*fibres visuo-auditives*), comme dans l'acte de lire à haute voix ou de nommer à vue; l'autre (*b*) pour transmettre les impressions dans la direction opposée, c'est-à-dire des Centres Auditifs aux Centres Visuels (*fibres audito-visuelles*), comme dans l'acte d'écrire sous la dictée.

Les deux groupes de commissures peuvent être simultanément lésés; et ceci semble avoir été la cause des troubles les plus remarquables que présentaient deux malades de l'auteur, et dont voici les observations. Le premier d'entre eux fut observé au National Hospital for the Paralysed and Epileptic, en 1869[1]; mais l'on ne rencontra rien de semblable jusqu'à l'été dernier, où fut observé le second exemple. Je ne sache pas que l'on ait rapporté d'autres cas semblables.

Une femme d'un certain âge eut une attaque d'hémiplégie droite, avec aphasie presque complète, au commencement de l'année 1868. Pendant quelques mois, il y eut amélioration considérable, bien qu'elle demeurât sujette à des « accès » par intervalles. Après douze mois, elle était capable de marcher, avec un peu d'aide, bien qu'elle fût encore incapable de se servir du bras et de la main droite. Elle paraissait comprendre parfaitement tout ce qu'on lui disait, et avait, dans une grande mesure, recouvré la faculté de parler. Elle pouvait répéter presque tous les mots qu'elle entendait dire, et cela sans hésitation, bien qu'elle ne pût lire même les mots les plus simples, imprimés en gros caractères. Toutefois, ces mêmes mots pouvaient être prononcés immédiatement, et avec facilité, en les entendant prononcer. *Elle copiait convenablement le mot* « *London* » *de la main gauche, mais ne pouvait écrire les mots* « *cat* » *ou* « *dog* » *après les avoir simplement entendu prononcer; bien qu'elle pût fort bien épeler ces mêmes mots.* Elle ne pouvait même pas écrire la première lettre de l'un de ces mots... Douze mois après, elle fut retrouvée à peu près dans le même état. Elle ne pouvait point lire, même les mots simples comme « and » et « for »; *elle pouvait très facilement montrer les lettres qu'on lui nommait, mais ne pouvait nommer elle-même celles qu'on lui montrait.* Ses facultés locomotrices s'étaient améliorées, et elle pouvait aussi parler un peu mieux. Elle pouvait lire une lettre en silence, comme pour la comprendre; bien qu'elle ne parût pas toujours comprendre ce qu'elle lisait dans un journal ou un livre.

1. *Paralysis from Brain Disease,* 1875, p. 201.

Lorsqu'on la revit, quatre ans après, cette malade était encore à peu près dans le même état.

Il est digne de remarque que, pendant les premières phases de la maladie de cette femme, elle paraissait souffrir d'Aphasie ordinaire, avec paralysie à droite; ce ne fut qu'après qu'elle eut recouvré la faculté de Parler, qu'il fut possible d'obtenir la preuve des troubles plus spéciaux qu'on vient d'exposer, et qui montraient, comme on peut le voir, une cessation de relations fonctionnelles entre les Centres gauches, Auditifs et Visuels des Mots. Ainsi elle ne pouvait lire fort, ni écrire sous la dictée, — ces deux actes nécessitant l'activité conjointe de ces deux sortes de centres[1]. Mais elle pouvait articuler librement les mots qu'elle entendait, et pouvait aisément, de sa main gauche, copier l'écriture; car ce sont des actes dont l'un met en jeu le Centre Auditif et l'autre le Centre Visuel, indépendamment l'un de l'autre. L'acte de copier était, en ce cas, accompli de la main gauche, comme résultat d'une pratique récente; de sorte que les stimuli qui opéraient sur les centres moteurs (dans le corps strié droit) devaient avoir émané immédiatement du Centre Visuel du côté droit.

Voici, avec plus de détails, le second cas, qui est encore plus intéressant :

Thos. A.—, ouvrier ferblantier, âgé de quarante-deux ans, fut admis le 12 mars 1878, à University College Hospital. Trois mois auparavant, il avait été subitement paralysé du côté droit du corps, sans convulsion ni perte de conscience; mais, après l'attaque, on reconnut que la parole était presque perdue. Lorsqu'on l'admit, il était devenu capable de mouvoir légèrement sa jambe et son bras droit, bien qu'il y eût encore une légère diminution de la sensiblité de ce côté du corps. Il y avait un léger degré de paralysie faciale droite et quelque déviation à droite de la langue. Il continua à s'améliorer lentement, et, le 2 avril, son état est décrit ainsi : — Il reconnaît les objets communs, mais ne peut les nommer; il répudie un faux nom, et reconnaît aussitôt le véritable lorsqu'il l'entend dire. Il ne peut jamais se rappeler son propre nom jusqu'à ce qu'on le lui dise. Lorsqu'on lui demande de répéter ce nom (Andrews), après quelques efforts, qui varient à chaque fois, il prononce « Anstruthers » ou « Anstrews ». Son premier nom (Thomas) semble venir plus aisément, et il peut souvent essayer de le dire sans qu'on le lui souffle. Mais, soit après qu'on le lui a répété, soit qu'il le dise spontanément, il le prononce « Towvers ». La lettre L lui est difficile à prononcer; quelquefois il la prononce comme un D, d'autres fois comme un V. Il a appris à compter, et *peut prononcer convenablement les nombres de un à douze;* après douze, il est incertain; la prononciation

1. Surtout chez les personnes dont l'éducation n'est pas très développée, et qui ne sont, par conséquent, point complètement habituées à l'accomplissement de ces processus. Il peut toutefois y avoir des exceptions à cette règle (v. page 228).

et l'ordre des nombres deviennent rapidement de plus en plus mauvais. Lorsqu'il fait une erreur, il en a conscience, mais ne peut se corriger, et finit en une inextricable confusion. *Lorsqu'il lit dans un livre, les mots qu'il prononce n'ont aucune relation avec les mots imprimés, soit pour la longueur, soit pour le son; — il ne semble pas non plus comprendre les caractères écrits; car il n'essaye point de répondre à une question écrite sur une ardoise, bien qu'il essaye immédiatement de répondre à cette même question si elle est orale. Toutefois, il reconnaît les nombres de un à neuf, lorsqu'ils sont écrits;* et lorsqu'ils ne sont pas placés dans leur ordre régulier, il en a conscience. Il ne peut nommer les pièces de monnaie, mais semble avoir quelque idée de leur valeur relative. Il indiqua sur ses doigts qu'une pièce de six pence valait six pièces de un penny, bien qu'il ne pût, en les voyant, prononcer leur nom.

Le 16 avril, le malade eut deux légers accès qui, à en juger par les symptômes, étaient apparemment dus à quelque légère aggravation de lésion du côté droit du cerveau. Après aucun de ces deux accès la parole ne parut plus défectueuse. Le second fut toutefois suivi d'une aggravation de la paralysie droite, bien qu'il n'y eût pas d'autre trouble de la sensibilité. Trois jours après, cette aggravation de paralysie avait disparu, et le malade était de nouveau capable de se promener dans la salle.

Deux semaines après, on remarqua que sa parole était aussi mauvaise que jamais; il pouvait *nommer tout nombre écrit qu'on lui montrait,* et additionner correctement de petites colonnes de trois ou quatre chiffres; mais il était *absolument incapable de nommer les lettres de l'alphabet,* quelque simples et grosses qu'elles pussent être. Il pouvait reconnaître les objets communs, comme un chien, un poulet, ou un arbre, sur une gravure; et montrer un quelconque d'entre eux lorsqu'on le lui demandait. Mais il ne pouvait pas trouver le nom des objets qu'il montrait, même des plus familiers.

8 mai. — On lui demanda de nommer successivement, en les voyant, de grosses capitales séparées, imprimées, O, K et G, pour toutes trois, il dit P, et comme on lui montrait le D, il l'appela M, — bien qu'il répétât le nom de chacune de ces lettres, sans un moment d'hésitation, après l'avoir entendu prononcer. Bien qu'il y ait cette impuissance à nommer les lettres à vue, le malade semble aujourd'hui comprendre des phrases simples, écrites ou imprimées; ainsi lorsqu'on lui écrivait sur une ardoise la phrase : « Avez-vous une femme? » il paraissait parfaitement évident qu'il comprenait cet écrit. Son état semble toutefois varier de temps en temps, sous ce rapport. *Dans les phrases dont il comprend la signification, il est toutefois absolument incapable de prononcer, à simple vue, les mots isolés; bien qu'après les avoir entendu prononcer, il puisse les articuler aussitôt, plus ou moins distinctement.*

Deux jours après, on observa qu'il lisait quelque chose dans le journal; et comme on lui demandait s'il le comprenait (c'était le récit d'un cas d'empoisonnement devant un tribunal de police), il dit aussitôt que oui, et indiqua indubitablement par ses gestes que cela était vrai. *De la main gauche il pouvait écrire son propre nom, d'après un modèle; mais pas facilement sans modèle, et quelquefois pas du tout. Il n'essayait même pas d'écrire, d'après le son, un mot moins familier, même lorsqu'il l'avait distinctement entendu et compris.*

On remarquera que l'état de ce malade était, le 2 avril, nettement

différent de ce qu'il devint vers la fin du mois, après les deux accès. D'abord, il ne pouvait se rappeler les noms des objets communs, — les nommer en les voyant. Il ne pouvait pas non plus se rappeler de lui-même son propre nom ; et lorsque, après qu'on les lui avait soufflés, il essayait de répéter les mots, sa prononciation montrait des troubles distincts, du type incoordonné. Lorsqu'il essayait de lire à haute voix dans un livre, ces troubles incoordonnés étaient si marqués, qu'ils rendaient sa lecture absolument inintelligible ; il ne semblait pas non plus comprendre les caractères écrits, excepté les nombres simples. Mais, vers la fin du mois, tandis que la prononciation du malade était devenue plus distincte lorsqu'il répétait les mots qu'il avait entendus, il ne pouvait même plus émettre un jargon inintelligible en essayant de lire. A la même époque, il était devenu capable de comprendre ce qu'il lisait, bien qu'il ne pût encore pas nommer, en la voyant, une seule lettre, ni écrire un seul mot sous la dictée, — ces deux processus demandant, pour s'accomplir, une relation normale (et par conséquent l'intégrité des commissures) entre les Centres Visuels et Auditifs des Mots. La partie de la commissure qui transmet les stimuli des Centres Visuels aux Centres Auditifs des Mots (comme lorsqu'on lit à haute voix), paraît avoir été lésée d'une manière plus étendue après les deux accès, qu'auparavant. Toutefois, le fait qu'il pouvait lire et prononcer les noms des nombres suggère l'idée que, peut-être, ces unités plus familières peuvent avoir été articulées au moyen de stimuli passant directement du Centre Visuel des Mots à la moitié du Centre Kinesthétique des Mots qui est intéressée dans les Mouvements de la Parole (voyez p. 228).

Le docteur Broadbent a rapporté un cas fort rare et fort intéressant, provenant de maladie cérébrale, et allié de près à ce que l'on trouve dans les deux observations ci-dessus. Toutefois, son malade n'avait point perdu la faculté de rappel « volontaire » ou « associationnel » dans le Centre Auditif des Mots. Il parlait en effet couramment, en hésitant seulement parfois ; bien qu'il fût incapable d'écrire quand il le désirait.

Le malade, inspecteur du gaz, d'une énergie et d'une intelligence remarquables, avait, à la suite d'une attaque cérébrale aiguë, entièrement perdu la faculté de nommer les objets en les voyant, ainsi que celle de lire. Il parlait couramment et avec intelligence, et faisait à peine quelque erreur de mots ; mais il lui était quelquefois impossible de trouver un nom, surtout de rue, de lieu, ou de personne. Il était toutefois absolument incapable de lire, ou même de nommer une seule lettre ; la seule exception était qu'il reconnaissait son propre nom, soit écrit, soit imprimé ; mais, même alors, il ne savait point si l'on donnait les noms de baptême, ou seulement les initiales. A l'occasion, *il écrivait correctement sous la dictée, et prenait note de mes instructions, notes qu'il ne*

pouvait plus lire le moment d'après[1]. Il expliquait qu'il était sujet à oublier, et que sa femme les lirait. Si on lui montrait une main, ou un article de vêtement, ou tout autre objet familier, il était tout à fait incapable de les nommer; *tandis que, si le nom se présentait dans la conversation, il le prononçait sans hésitation.* Si on lui demandait la couleur d'une carte, il ne pouvait la donner. « Est-elle bleue? » « Non. » « Verte? » « Non. » « Rouge? » « Bien, cela y ressemble davantage. » « Orange? » « Oui, orange. » On traça un carré et un cercle, et on lui demanda de les nommer: il ne put le faire; mais comme on appelait le cercle un carré, il dit : « Non, c'est celui-là. » en montrant bien la figure.

La lésion d'un seul groupe de fibres commissurales (les visuo-auditives), avec l'addition de quelque léger trouble dans le Centre Visuel des Mots, produirait une combinaison de symptômes comme celle qu'on vient de rapporter. Nous avons supposé que des impressions faites sur le Centre Visuel se rendent ordinairement de lui au Centre Auditif des Mots, et de là aux Centres Moteurs (en passant par les Kinesthétiques), si les impressions Visuelles doivent être traduites par la Parole articulée. Mais s'il n'y avait de lésé que ce groupe de fibres commissurales, l'individu aurait conservé sa Vue intacte, ainsi que ses facultés de Parole; — il aurait été simplement incapable de lire ou de nommer en voyant, à cause de l'obstacle interposé entre les Centres Visuels et Auditifs. Dans ce cas particulier, toutefois, l'obstacle semble n'avoir été que partiel, puisque l'homme pouvait encore écrire sous la dictée, — processus qui nécessite ordinairement le passage de stimuli allant des Centres Auditifs aux Centres Visuels des Mots, pour exciter des parties des Centres Kinesthétiques des Mots qui sont intéressées dans les Mouvements de l'Écriture, et d'où partent les stimuli centrifuges appropriés.

Cependant il est possible que les deux groupes de fibres commissurales aient été détruites, et que, dans le cas d'un homme ayant reçu une meilleure éducation, les Mouvements plus familiers de l'Écriture aient été évoqués par le passage de stimuli allant directement des Centres Auditifs aux Centres Kinesthétiques des Mots, — au lieu de traverser les Centres Visuels (voyez p. 243).

Le Docteur Broadbent interprète ce cas d'une manière tout à fait différente. Nous n'adoptons point toutefois, ici, son opinion sur

1. Dans le récit plus détaillé de ce cas, on dit qu'il ne pouvait lire sa propre écriture « une heure après ». Il semble qu'il y avait plus que de l'impuissance à lire à voix haute. Il montrait une inaptitude à comprendre les mots (par lésion du Centre Visuel des Mots) telle qu'il n'en existait pas dans les cas précédents; bien qu'il n'y eût pas inaptitude à reconnaître la nature des objets communs, ou même des figures géométriques. — *British Medical Journal*, 8 avril 1876, p. 434; ou, pour plus de détails, *Medico-Chirurgical Transactions*, 1872.

l'existence séparée d'un « centre nommant » unique, complètement distinct des Centres Perceptifs. Nous avons supposé, au lieu de cela, qu'il existe trois « centres de mots » qui sont des parties importantes, et en corrélation intime, des Centres Auditifs, Visuels et Kinesthétiques, plus généraux[1].

Les trois principaux cas rapportés dans ce paragraphe sont particulièrement importants au point de vue psychologique. Ils nous permettent de suivre la Volonté, ou Volition, jusqu'à ses sources, — quand nous trouvons des personnes incapables de Vouloir un acte en réponse à une Impression Visuelle, bien qu'elles puissent tout d'abord, et sans hésitation, Vouloir effectivement ce même acte en réponse à une Impression Auditive, — ou *vice versâ* (voy. aussi p. 250, 251).

B. — APHASIE

5. — LÉSIONS DES PREMIÈRES PORTIONS DES CONDUCTEURS CENTRIFUGES QUI CONDUISENT DES CENTRES CÉRÉBRAUX DES MOTS AU CORPS STRIÉ GAUCHE.

Jusqu'ici nous avons considéré les troubles résultant de conditions anormales des Centres Auditifs et Visuels des Mots, eux-mêmes, ou de lésions portant sur leurs fibres « afférentes » ou « commissurales » ; arrivons maintenant à montrer les résultats de lésions portant sur les fibres centrifuges qui partent de ces Centres, ainsi que des Centres Kinesthétiques des Mots, — fibres qui les mettent en relation avec les Centres Moteurs intéressés dans les Mouvements de la Parole ou de l'Écriture, et situés dans les Corps Striés.

1. Il est difficile d'avoir une preuve de l'existence et de l'activité spéciale du dernier composant de cette triade ; mais, depuis que ceci a été écrit, l'auteur a vu dans la *Cyclopædia* de Von Ziemssen (vol. XIV, p. 776) un court extrait d'un cas excessivement intéressant (rapporté par Westphal), ayant quelque rapport avec ceux donnés ci-dessus, et fournissant aussi quelques renseignements sur le point en question. Il est dit de ce malade : — « Il pouvait fort bien écrire sous la dictée ; mais, peu après, il était incapable de lire les mots qu'il avait écrits ; et il souffrait en général d'une alexie complète (c'est-à-dire d'une inaptitude à comprendre les caractères écrits). Toutefois, au moyen d'un stratagème, comme il l'expliquait très clairement lui-même, il réussissait à lire le mot qu'il avait écrit sous la dictée. Il passait son doigt sur chaque lettre du mot écrit, comme s'il l'écrivait de nouveau, et le lisait ainsi. Puis il faisait une sorte de calcul, et comptait la somme des lettres séparées. » Apparemment ici les Impressions Kinesthétiques, provenant des Mouvements de l'Écriture, étaient capables d'exciter les parties associées du Centre Auditif des Mots, de manière à leur permettre d'agir par le moyen de l'autre portion du Centre Kinesthétique des Mots, et d'évoquer ainsi les Mouvements de la Parole.

La relation qui existe entre les Centres Auditifs et Visuels des Mots et les parties des Centres Kinesthétiques des Mots où se rendent les impressions qui proviennent des Mouvements de la Parole ou de l'Écriture, respectivement, est, on en convient, incertaine. Il y a toutefois lieu de croire que les excitations qui évoquent la Parole partent originairement du Centre Auditif des Mots, et traversent ensuite le Centre Kinesthétique correspondant, de manière à déterminer chez lui une activité conjointe et pratiquement simultanée. Il y a de même lieu de croire que les excitations qui évoquent les Mouvements de l'Écriture partent premièrement des Centres Visuels des Mots; et, de là, traversent les parties en relation des Centres Kinesthétiques des Mots.

Il est donc évident que la destruction des Centres Auditifs et Visuels des Mots amènerait l'impossibilité de Parler et d'Écrire. Ces inaptitudes seraient toutefois associées à des troubles comme ceux qu'on a considérés sous le titre d'*Amnésie,* — c'est-à-dire inaptitude à comprendre la Parole et l'Écriture, jointe à celle de rappeler les idées Auditives et Visuelles des Mots.

Ce dont nous avons spécialement à nous occuper dans le présent paragraphe, c'est ce qui résulte des lésions des fibres centrifuges qui vont des Centres Auditifs et Visuels des Mots, en passant par les Centres Kinesthétiques, au gros Ganglion Moteur situé au-dessous, — c'est-à-dire le Corps Strié.

Il semblerait que ces deux groupes de conducteurs centrifuges soient, au moins dans quelque partie de leur course, situés assez près l'un de l'autre pour qu'ils puissent être simultanément détruits par quelque petite lésion ; et cela, sans impliquer les fibres centrifuges destinées aux mouvements des membres, et par conséquent sans association d'une paralysie droite. L'un des deux cas originairement décrits par Broca, en 1861 [1] — celui de Lelong — se conformait évidemment à ce type ; mais, comme il ne fut observé que quelque temps après le début de sa maladie, nous choisissons un cas tout à fait typique, rapporté par le docteur Bateman [2].

Un batelier, âgé de cinquante et un ans, et précédemment en bonne santé, ayant aidé à décharger un vaisseau à Yarmouth, le 9 décembre 1864, s'en alla à une taverne avec l'intention de demander un peu de bière; mais, à son grand étonnement, il se trouva incapable de parler Seulement quelques heures auparavant, il était allé au bureau d'un marchand, et s'était arrangé pour une nouvelle cargaison; de sorte qu'à ce moment-là son aptitude aux affaires était encore intacte. La perte de la parole n'était accompagnée d'aucun état paralytique ordinaire; car, bien que privé de la parole, il emmena, le même soir, son

1. *Bulletin de la Société Anatomique,* août et novembre 1861.
2. *On Aphasia,* 1870, p. 65.

bateau d'un point à un autre de la rivière; et, le jour suivant, il aida à le recharger d'une nouvelle cargaison, avant de partir pour Norwich par chemin de fer. Lorsqu'il arriva à la maison, ses amis furent alarmés en voyant que son vocabulaire était réduit aux mots : « Oh dear! oh dear! » Il n'y eut, pendant une quinzaine, aucune amélioration marquée. Au bout de ce temps, il semble qu'il soit graduellement devenu capable de prononcer quelques mots de plus. Lorsque le Dr Bateman le vit, à peu près trois mois et demi après le début de sa maladie, il paraissait aller bien, semblait remarquablement intelligent, et paraissait comprendre tout ce qu'on lui disait. *Il était encore incapable d'exprimer ses idées par le langage articulé, sauf d'une manière très imparfaite; bien qu'il pût mouvoir librement sa langue dans toutes les directions. Il pouvait écrire couramment avant sa maladie : mais il avait presque perdu cette faculté, ainsi que celle de la parole. Bien que capable d'écrire un ou deux mots, il ne pouvait écrire une phrase. Cependant il n'y avait pas trace de paralysie des membres, ni à gauche ni à droite.*

Plus tard, cet homme devint sujet à des accès à courts intervalles. Au bout de près de deux ans, il fut de nouveau admis à l'hôpital, le 12 janvier 1867. Il semblait alors en possession de son intelligence ordinaire, et n'offrait encore aucun signe de paralysie des membres ou de la face. Il avait recouvré en grande partie la faculté de parler, et souffrait maintenant d'un autre genre de trouble; il était devenu Amnésique, plutôt qu'Aphasique. « Il comprend tout ce qu'on dit : mais il est affecté d'une incapacité à employer les substantifs, ayant perdu la mémoire de ces mots, et il fait usage d'une périphrase pour éviter de se servir du substantif demandé. » Quelques mois après, il fut frappé de paralysie, et, peu après, de démence, au point qu'il fut nécessaire de le transporter au Borough Asylum.

Ceci paraît avoir été, pendant la première phase, un cas d'Aphasie pure et simple. Trousseau rapporte plusieurs cas dans lesquels un état de ce genre ne dura que quelques jours, ou peut-être quelques heures, grâce à l'existence de quelque condition cérébrale anormale et temporaire, — survenant parfois sans cause apparente et d'autres fois comme suite de quelque forte excitation, jointe à des ennuis ou à de l'excès de travail. Ces cas ne sont point extrêmement rares. Deux ou trois d'entre eux sont aussi venus à la connaissance de l'auteur.

Toutefois, lorsqu'il existe une lésion réelle, d'une plus grande étendue que celle qui peut avoir existé dans la première phase du cas du docteur Bateman, il arrive souvent que l'Aphasie existe avec une paralysie du côté droit du corps, — ou Hémiplégie droite, comme on l'appelle.

De même, plus la lésion est grande, plus il y a de chances que les Centres Visuels ou Auditifs eux-mêmes, ou quelques-unes de leurs commissures, puissent être sérieusement lésés, en produisant des symptômes Amnésiques mêlés à ceux de l'Aphasie. Ces symptômes additionnels peuvent se révéler, soit tout d'abord, soit seulement lorsque l'individu commence à se rétablir de son état Aphasique.

On va donner à présent trois exemples de complications de ce genre. Le premier est un cas rapporté par Trousseau, dans lequel l'Aphasie était produite par une lésion qui causait en même temps une paralysie droite, ainsi que l'impuissance de lire; — ce dernier symptôme était sans doute produit par une lésion du Centre Visuel gauche des Mots.

M. X., âgé de cinquante-sept ans. — Un soir, en se levant de sa chaise pour serrer la main au curé de l'endroit, il chancela, bégaya, et tomba dans les bras de son visiteur, qui s'était précipité en avant pour le soutenir. Il demeura dans la stupeur apoplectique la plus profonde pendant plus de dix heures, avec paralysie complète du côté droit. Pendant quelques jours, il donna des signes obscurs d'intelligence; mais, depuis le moment de cette attaque, il avait entièrement perdu la faculté de parler. Quelques mois après (été de 1860), il recouvra presque complètement la faculté de mouvoir sa jambe droite, mais les mouvements du bras droit sont toujours restés impossibles.

Pendant le printemps de 1863, M. X. fut vu par Trousseau qui en donna la description suivante : « Son visage était intelligent, joyeux, et plein de bienveillance. Il parut par ses gestes, et surtout par l'expression de sa figure, content de me voir. Il ne pouvait parler, et ne faisait que prononcer, d'une voix entrecoupée, des mots inintelligibles dans lesquels le monosyllabe *oui* revenait fréquemment. Lorsque je le questionnais, il répondait *oui* à tout; même lorsqu'il secouait la tête en signe de négation. Quel âge avez-vous? *Oui.* Combien y a-t-il de temps que vous êtes malade? Oui, etc., etc. Il était cependant facile de voir qu'il n'était point satisfait lorsque le mot *oui* tombait mal; car il faisait alors un geste d'impatience. Il paraissait content au contraire lorsque le mot s'appliquait bien. Il s'assit à table avec nous pour dîner, se servit de sa main gauche, et mangea très convenablement. Il s'occupa de ses convives pendant le dîner, et prit part à quelques-unes des discussions. Comme on vantait la délicatesse des moutons du pays, il inclina la tête en signe d'assentiment; et l'un des convives disant que le chevreau du pays avait une saveur préférable à celle de l'agneau, il secoua la tête en signe de désapprobation. Il faisait signe aux domestiques de servir le vin; et lorsqu'on en versa d'un crû estimé, il fit signe qu'il fallait le boire de préférence au reste.

Il jouait aux cartes chaque jour, cachant son jeu derrière une pile de livres, et se servant de la main gauche. Il gagnait souvent en jouant avec le curé, le docteur ou son fils, sans leur permettre de le laisser gagner volontairement. Son fils et le Dr Laffitte me déclarèrent qu'il jouait aussi bien qu'il l'avait jamais fait. Parfois son fils s'assied auprès de lui pour le conseiller, et l'arrête lorsqu'il prend une carte qui ne paraît pas être la bonne; mais il insiste pour jouer à son idée, et prouve, en gagnant, que s'il sacrifiait une carte, c'était pour améliorer son jeu. Bien que son fils dirige toutes ses affaires, il insiste pour être consulté sur les baux, contrats, etc.; et le fils m'a déclaré que son père indique parfaitement bien, par des gestes compris de ceux qui l'entourent habituellement, lorsque certaines parties des affaires ne lui plaisent point; et qu'il n'est point satisfait jusqu'à ce que l'on ait fait des changements, qui sont généralement utiles et raisonnables.

Bien que sa vue fût bonne, il ne pouvait pas lire, ou du moins comprendre

le sens de ce qu'il lisait; toutefois, il écoutait avec plaisir lorsqu'on lui lisait quelque chose. Il ne pouvait point réunir les lettres détachées d'un alphabet, ni écrire de la main gauche.

Après dîner, dit Trousseau, j'essayai d'élucider jusqu'où il pouvait prouver son intelligence[1]. Comme il répondait toujours *oui*, je lui demandai s'il savait épeler le mot; et, comme il inclinait la tête en signe d'assentiment, je pris un gros volume in-quarto, qui portait sur le dos le titre : *Histoire des deux Amériques*, et lui demandai de montrer, dans ces mots, les lettres qui formaient le mot *oui*. Bien que les lettres eussent plus d'un centimètre de haut, il ne put y réussir. En lui disant de chercher chaque lettre à son tour, et en appelant le nom de la lettre, il réussit, après quelque hésitation, à trouver les deux premières, et fut très long à désigner la troisième. Je lui demandai alors de désigner à nouveau les mêmes lettres sans que je les appelle; mais, après avoir attentivement regardé le livre pendant quelque temps, il le repoussa avec un air d'ennui, montrant qu'il sentait son impuissance à faire ce que je désirais. »

Il lui est souvent arrivé de dire un mot qu'il n'avait pas prononcé depuis fort longtemps : comme si une ancienne impression se ravivait dans son cerveau. Il y a quelque temps, il laissa tomber son mouchoir de poche, et une dame près de lui l'ayant ramassé pour le lui rendre, il lui dit *merci* à haute et distincte voix. Ses amis en furent enchantés, et crurent qu'il avait recouvré la parole. On lui demanda, on l'implora de dire le mot de nouveau; mais tout fut en vain : il ne put jamais y réussir. Et c'était la règle générale, *il ne pouvait pas même répéter les sons les plus simples que l'on prononçait devant lui.* Il disait correctement son âge, et d'une manière fort remarquable, à l'aide de ses doigts.

Dans le cas suivant, l'Aphasie était également associée à une paralysie droite, mais elle était accompagnée d'un trouble mental considérable : et il y avait des preuves de l'existence d'une lésion, non seulement des Centres Visuels, mais aussi des Centres Auditifs des Mots. La malade ne pouvait ni parler ni écrire. En outre, elle ne semblait pas capable de saisir la signification des mots prononcés, et ne pouvait pas davantage comprendre les caractères écrits ou imprimés. Ce cas a été rapporté par le docteur Bazire.[2]

« Mme W. — Vingt-quatre ans, jeune femme de petite taille, fut admise comme malade externe au National Hospital for the Paralysed and Epileptic, le 10 janvier 1865, souffrant d'Hémiplégie droite imparfaite et d'Aphasie complète. A toutes mes questions elle répondait invariablement « Sapon, Sapon ». Un parent, qui accompagnait la malade, dit qu'elle avait été atteinte de paralysie droite, trois mois auparavant. Elle tomba privée de sentiment, et demeura pendant plusieurs jours dans un état comateux. Lorsqu'elle revint à elle, elle ne

1. Ce qui suit doit toutefois être plutôt regardé comme portant sur l'activité (qui était fort défectueuse) du Centre Visuel des Mots. Cela ne mesure en rien l'intelligence du malade, puisque celle-ci (comme le montre un alinéa précédent) était bien conservée.

2. *Cliniques de Trousseau*, p. 224 de la trad. anglaise.

pouvait prononcer d'autre mot que « Sapon, Sapon », qu'elle avait constamment répété depuis, en toute occasion. La paralysie n'était point complète après les premiers jours.

Lorsque je la vis pour la première fois, la malade était venue à pied à l'hôpital, situé à environ deux milles de sa résidence. Sa face était pleine d'expression, et ses yeux brillaient d'intelligence; toutefois il était manifeste que ces apparences étaient trompeuses, et que son intellect était fortement atteint. *On ne pouvait lui faire comprendre de suite, rien qu'en lui parlant, ce qu'on désirait d'elle; et elle ne pouvait pas toujours répondre correctement, par gestes, aux questions qu'on lui faisait. Sa pantomime n'était point aussi claire que celle d'un sourd-muet; et elle ne paraissait point capable de comprendre la signification des mots. Il fallait les prononcer très lentement, et les répéter plusieurs fois, avant qu'elle pût saisir leur signification; et la plupart du temps elle ne pouvait y arriver. Elle comprenait immédiatement les gestes. Ainsi, lorsque je lui demandais de me montrer sa langue, elle ne le faisait pas toujours immédiatement; mais, en tirant la mienne et en lui faisant signe d'agir de même, elle le faisait aussitôt.* Elle était portée à verser des pleurs, ou à rire immédiatement, pour la moindre cause; comme il est bien connu que le font les hémiplégiques ordinaires, à une certaine période de leur maladie. *Elle ne pouvait pas écrire un seul mot de la main gauche. Elle tenait sa plume convenablement, mais ne faisait qu'un gribouillage sans signification. Bien qu'elle répétât constamment « Sapon, Sapon », je ne pus jamais lui faire dire « Sap » ou « pon » isolément; ni répéter aucun mot ni aucune syllabe après moi.* Elle connaissait son nom et, lorsque je le prononçais, elle se mettait à rire en se montrant. D'après ce que disait sa sœur, elle reconnaissait bien les localités et les figures. »

Un mois après le début de l'observation, elle eut d'autres symptômes cérébraux aigus, qui accrurent sa paralysie et voilèrent encore davantage son intelligence, pour un certain temps. Mais, par des degrés insensibles et après nombre de mois d'intervalle, elle s'améliora d'une façon remarquable; de sorte qu'au mois d'octobre suivant, elle était beaucoup mieux sous plusieurs rapports. Le Dr Bazire continue : « Son intellect était amélioré; mais non dans la même proportion que la paralysie Son excitabilité émotionnelle est beaucoup moindre qu'auparavant; bien qu'elle soit encore marquée. Son vocabulaire comprend maintenant quelques mots de plus. Elle dit encore Sapon, Sapon, mais peut articuler distinctement *yes* et *no,* bien qu'elle ne s'en serve pas toujours à propos, et peut compter *one, two, three, four.* Lorsqu'elle est sous l'influence d'une grande excitation, elle s'écrie quelquefois : *Oh dear me,* d'après ce que dit sa sœur. *Elle ne peut encore écrire un seul mot, pas même former une seule lettre; bien qu'elle ait souvent essayé avec ardeur. Elle ne connaît point les lettres de l'alphabet;* et, lorsqu'on lui montre *a* et *o* et qu'on lui dit de montrer l'*a*, elle ne peut le faire. *Elle a toujours une grande difficulté à comprendre ce qu'on lui dit verbalement, bien qu'elle ne soit pas du tout dure d'oreilles; mais elle comprend immédiatement les gestes.* Sa pantomime, à elle, manque encore de clarté. Elle ne lit jamais, mais aime à regarder des peintures. »

L'autre cas d'Aphasie que l'on va citer appartient à une malade à qui l'auteur a donné des soins. Il y avait, ici aussi, association

avec de l'hémiplégie droite; mais, de même que le trouble mental, cette hémiplégie était beaucoup plus marquée que dans le dernier cas. Il y avait la même perte de la faculté de Lire, et quelque difficulté à comprendre la Parole; mais, en outre, les signes n'étaient qu'imparfaitement compris, et il y avait impuissance à vouloir, et à exécuter, même les actes moteurs les plus simples.

Mme C., vingt-quatre ans, avait été grandement affligée de la perte récente d'un de ses enfants. Le 3 octobre, elle eut un accès, pour la première fois, pendant qu'elle était dans la rue; mais elle fut capable de rentrer chez elle et, pendant les deux jours qui s'écoulèrent jusqu'à son admission à University College Hospital, elle eut douze autres attaques épileptiformes.

Peu après son admission, elle eut une autre série de convulsions affectant les deux côtés du corps, quoique principalement le droit. Dans les intervalles qui séparaient ces attaques, on observa que la figure était en partie paralysée du côté droit; que le bras droit était complètement paralysé, et la jambe aussi, à un degré moindre. Elle eut six séries de ces attaques convulsives pendant les trois jours qui suivirent son admission, et demeura, pendant ce temps, dans un état morne et léthargique. Le 13 octobre, elle commença graduellement à recouvrer un certain degré d'intelligence dans le regard et dans l'habitus.

Le 19, on pouvait arrêter immédiatement son attention ; elle faisait des efforts distincts pour parler après qu'on l'avait questionnée, et pouvait dire indistinctement *yes* et *no*, bien que non à propos. Lorsqu'on lui disait de montrer sa langue, elle ne faisait qu'ouvrir la bouche sans tenter de faire sortir l'organe. Elle pouvait avaler sans difficulté, et prenait de la nourriture avec empressement. Le 26, elle paraissait encore plus intelligente. Elle ne tirait point sa langue lorsqu'on le lui disait, mais elle ouvrait la bouche, et saisissait l'extrémité de l'organe avec les doigts pour l'attirer au dehors. *Bien qu'elle fût incapable de la mouvoir par une simple excitation volitionnelle, si l'on mettait un bonbon sur ses lèvres, elle tirait immédiatement la langue avec grande facilité et, en mangeant, elle riait et paraissait fort contente.* Le 28, elle paraissait bien mieux, et remarquait ce qui se passait autour d'elle. Elle faisait des signes lorsqu'elle désirait attirer l'attention de l'infirmière. Lorsqu'on lui demandait si elle souffrait de la tête, elle inclinait la tête en signe d'assentiment, mais ne bougeait pas sa main lorsqu'on lui disait de la mettre sur l'endroit douloureux, ou bien elle la portait dans une direction toute différente. La paralysie des membres et de la face demeurait à peu près la même.

Environ dix jours après, je l'examinai de nouveau avec soin. Elle avait continué à s'améliorer, et pouvait maintenant dire *Nurse* distinctement, en outre de *yes* et *no*. *Elle ne pouvait point répéter même les voyelles les plus simples, ni lire, soit fort, soit pour elle, de manière à les comprendre, des mots isolés imprimés en gros caractères. Elle ne pouvait pas montrer des capitales isolées, d'un caractère très gros.* Lorsqu'on lui demanda de désigner le M, après longtemps et s'être fait beaucoup presser, elle plaça son doigt sur le W, elle plaça encore plus longtemps après son doigt sur l'S. *Elle paraissait reconnaître les objets familiers, et savoir lorsqu'on leur donnait leur vrai nom. On ne pouvait la faire compter en tapant avec l'index, bien qu'on lui eût montré avec le plus grand soin ce qu'il y avait à faire. On ne put même pas arriver à la faire*

taper une seule fois; elle paraissait seulement affligée. Elle semblait se souvenir de son propre nom; et, bien qu'elle ne donnât aucun signe de reconnaissance lorsqu'on prononçait le nom de la rue où elle habitait, elle remuait la tête affirmativement lorsqu'on ajoutait le reste de son adresse « Fitzroy Square ». Elle riait rarement, mais avait souvent des crises de larmes. Elle ne poussait pas d'autre exclamation lorsqu'elle était très excitée, et son vocabulaire était limité aux trois mots mentionnés ci-dessus.

C'est un bon exemple d'une des formes plus graves de la maladie, dans laquelle, outre l'Aphasie avec activité défectueuse des Centres Auditifs, et spécialement des Centres Visuels des Mots, il y avait un trouble général des facultés mentales, dû, suivant toute probabilité, à l'étendue de la lésion de l'Hémisphère Cérébral gauche.

Comme intermédiaire entre les cas moins graves de cette catégorie et ceux de la suivante — Agraphie — on peut citer un bon exemple, d'après Trousseau. C'est un cas dans lequel il y avait lésion plus forte des fibres centrifuges partant des Centres Visuels que de celles partant des Centres Auditifs, — puisque l'individu avait recouvré en partie la faculté, d'abord perdue, de la Parole; tandis qu'il demeurait incapable d'exprimer ses pensées par l'Écriture.

« Un jeune laboureur, âgé de vingt-huit ans, avait, d'après ce que disent ses amis, été subitement atteint de mutisme complet, sans aucune cause appréciable.

L'affection pour laquelle il vint à l'hôpital consistait uniquement dans *une impossibilite absolue de parler, bien que son intelligence parût intacte* et qu'il pût parfaitement bien comprendre toutes les questions qu'on lui posait. Mais, à ces questions, il répondait invariablement *no*, même lorsqu'il inclinait affirmativement la tête. Un des étudiants m'informa cependant que, resté seul avec lui, il avait réussi à lui faire dire le mot *cloak* après des efforts répétés. Je ne trouvai qu'une déviation marquée de la pointe de la langue vers la droite, mais aucun autre signe de paralysie; la face, le tronc et les membres pouvaient se mouvoir avec une liberté et une force parfaites..... Lorsque je lui demandai d'écrire son nom, il le fit correctement; mais lorsque je lui dis d'écrire ce qui lui était arrivé, il n'écrivit que « *was, was, was* ». Il savait parfaitement bien que ce n'était pas là ce qu'il fallait écrire; et, ennuyé de ne pouvoir exprimer ses pensées, il posa la plume. Deux jours après, comme je lui demandais d'écrire le lieu de sa naissance, il écrivit *alone, alone, alone;* et encore le même mot lorsque je lui demandai d'écrire *good morning*. Les gestes impatients qu'il faisait tout le temps montraient qu'il avait parfaitement conscience qu'il n'écrivait pas ce qu'il avait dans l'esprit. Le jour suivant, il écrivit encore des mots dépourvus de sens, comme *game* pour *soup*, mais il pouvait dire *good morning, sir;* en parlant, il est vrai, comme un enfant qui apprend à parler. Quelques jours après, il dit très-distinctement *I am pretty well*, puis *good morning, sir, I am getting on well*, d'une voix hésitante, et comme une personne bègue qui s'efforce de ne pas balbutier. Lorsqu'on

essaya de nouveau de le faire écrire, il ne fit que gribouiller sur le papier une série de syllabes sans signification ; mais il réussit à écrire sous la dictée *I have eaten.* »

C. — AGRAPHIE

6. — LÉSION DES CONDUCTEURS ÉMISSIFS QUI VONT DES CENTRES VISUELS GAUCHES DES MOTS AUX CENTRES MOTEURS SITUÉS DANS LE CORPS STRIÉ CORRESPONDANT.

Dans la forme typique de cette affection il y aurait une rupture des connexions entre le Centre Visuel des Mots et les Centres Moteurs supérieurs mis en jeu dans l'acte d'Écrire, — de sorte que cet acte seul deviendrait impossible, tandis que les facultés mentales, ainsi que celles de Lire et de Parler, demeureraient intactes. C'est là une condition parfaitement possible, et qui peut même être causée par une petite lésion, située en divers points. La lésion peut impliquer les fibres qui conduisent le stimulus du Centre Visuel des Mots au Centre Kinesthétique des Mots; ou bien elle peut intéresser ce dernier Centre lui-même ; ou, enfin, elle peut détruire, en quelque point de leur trajet, les fibres qui se rendent du Centre Kinesthétique des Mots aux Centres Moteurs qui sont en relation avec lui dans le Corps Strié. De l'une ou l'autre de ces manières, on peut concevoir qu'une personne puisse perdre uniquement la faculté d'écrire, sans présenter d'autre désordre.

Si toutefois l'individu était paralysé du côté droit du corps, tout défaut de ce genre serait caché par la perte plus générale de pouvoir occasionnée par la paralysie du bras droit. Mais si une personne ainsi atteinte essayait d'apprendre à écrire de la main gauche, il n'y a pas de raison pour qu'elle ne pût y réussir; pourvu que le Centre Visuel gauche des Mots fût lui-même intact, et en libre communication, au moyen des fibres du corps calleux, avec son homologue de l'Hémisphère opposé.

Une personne affectée d'Hémiplégie droite serait, toutefois, probablement incapable de réacquérir de la main gauche la faculté d'Écrire, si le Centre Visuel gauche des Mots était lui-même lésé. Mais, avec l'existence d'une pareille lésion, le malade serait probablement aussi incapable de comprendre le langage écrit ou imprimé. Ceci semble avoir été le cas, par exemple, pour le malade de Trousseau — M. X. — qui, malgré toute son intelligence, ne pouvait pas, au bout de trois ans, écrire de la main gauche (voy. p. 248).

Le défaut Agraphique ne se rencontre presque jamais seul. Il est la plupart du temps associé à quelques troubles mentaux, ou à des troubles de la Parole Articulée.

De plus, le même terme Agraphie pourrait, avec assez de raison,

comprendre les défauts « incoordonnés », aussi bien que les troubles « paralytiques », du pouvoir d'expression mentale par l'Écriture. Même avec cette extension toutefois, les cas à ranger sous ce titre sont relativement peu nombreux. Le premier à citer est un du type « incoordonné. » C'est un des nombreux cas relatifs aux défauts de la parole, dont nous sommes redevables au Dr Hughlings Jackson [1].

Une femme d'un certain âge, ayant l'air en bonne santé, devint subitement malade, cinq semaines avant son admission. Lorsqu'on la vit, il n'y avait pas d'hémiplégie apparente, mais elle se plaignait de faiblesse dans le côté droit. Elle pouvait alors parler, mais faisait des méprises. Par exemple, comme j'éprouvais son sens de l'odorat, qui était fort défectueux depuis la paralysie, elle dit en réponse à une question « I can't *say* it so much », voulant dire « *smell* so well ». Elle faisait fréquemment des erreurs en parlant, et appelait ses enfants par d'autres noms. *Ceci n'était pas très évident lorsqu'elle vint à l'hôpital, et aurait pu passer aisément inaperçu*, si ses amies ne s'en étaient beaucoup plaintes. Elle paraissait fort intelligente. *Sa faculté de s'exprimer par l'écriture était très imparfaite; bien que son écriture fût assez bonne, surtout en considerant qu'elle écrivait avec la main droite, qui etait affaiblie.* Elle écrivit ce qui suit à l'hôpital. Je lui demandai d'abord d'écrire son nom, — je ne veux pas, pour des raisons faciles à comprendre, le donner ici par comparaison : on peut dire toutefois qu'il n'avait pas la plus légère ressemblance ni dans le son ni dans la manière d'épeler, avec

« SUNNIL SICLAA SATRENI. »

Lorsque je lui demandai d'écrire son adresse, elle écrivit :

« SUNESR NUT TS MER TINN — LAIN. »

Pensant qu'elle avait pu être nerveuse en écrivant à l'hôpital, le docteur Jackson lui demanda d'apporter quelque chose qu'elle eût écrit chez elle. Elle le fit : mais le spécimen (dont il donne un fac-similé) n'était en rien meilleur que ce qu'elle avait écrit auparavant. C'est un assemblage de lettres, parfaitement dépourvu de sens, remarquable seulement par la fréquente répétition de petits groupes de lettres, d'une manière que nous retrouverons aussi dans le cas suivant.

On ne dit malheureusement pas si cette femme était capable de comprendre complètement les caractères écrits ou imprimés; et, sans connaître son état sous ce rapport, on ne saurait faire un diagnostic sûr. Il y avait, chez elle, faculté de former des lettres, mais impuissance à les grouper en mots, — et par conséquent inaptitude absolue à exprimer ses pensées par l'Écriture, bien que les erreurs de la Parole Articulée fussent relativement peu nombreuses.

Le cas suivant a été observé par l'auteur lui-même. Il n'est aucu-

1. *Lond. Hosp. Reports*, vol. Ier, p. 432.

nement typique, mais fort curieux sous beaucoup de rapports. L'homme était un fou criminel, qui avait été, quelques années auparavant, absous de la peine ordinaire d'un meurtre, par la raison qu'il était irresponsable[1].

Le malade, autrefois marin, est âgé aujourd'hui d'environ quarante-cinq ans, et atteint de démence partielle; il était autrefois violent et dangereux, mais avec des hallucinations manifestes; et on le déclara insensé en 1855. Ce ne fut que vers l'année 1857, ou même plus tard, qu'il commença à écrire d'une manière extraordinaire. Avant cette date, on constate que les lettres écrites à ses amis sont d'un style intelligible. Cette particularité se manifesta d'abord ainsi : il commençait à écrire chaque mot correctement; puis, au lieu de quelques-unes des dernières lettres, il écrivait *ffg*. Plus tard tout le mot fut altéré, et un redoublement de beaucoup de consonnes jointes à la terminaison presque invariable par les lettres *ndendd*, ou du moins *endd*, devinrent les traits les plus remarquables de ses manuscrits qui, bien que volumineux, étaient presque absolument inintelligibles[2]. Lorsque j'avais l'habitude de le voir, il y a environ trois ans, il me donna un grand nombre de pages de son écriture, à divers moments; et de ce que j'ai en ma possession, j'ai choisi seize spécimens que j'ai fait lithographier. Ils montrent clairement qu'il écrivait, soit avec une répétition particulière et continuelle de certains groupes de lettres, l'écriture étant en partie intelligible, soit avec une succession de lettres et de coups de plume auxquels on ne pouvait attacher aucune signification.

L'une des particularités principales de ce cas, c'est que, tandis que l'homme écrit ainsi, il parle de façon ordinaire.

A ma requête, le docteur Orange soumit très obligeamment le malade à un nouvel examen attentif; et les réponses qu'il m'a données semblent prouver que l'homme était devenu beaucoup plus dément, bien que son trouble spécial soit beaucoup moins marqué qu'il ne l'était. Les principales particularités observées sont les suivantes :

1° Il peut parler fort bien pendant un moment; mais son attention s'égare, et la voix devient traînante et monotone; tandis que souvent il prononce mal un mot (généralement en altérant sa terminaison); ou qu'il lui substitue un autre mot, ou un simple son dépourvu de sens.

2° Il peut lire un journal, soit pour lui, soit à voix haute; mais ne semble pas comprendre toute la signification sans effort; et sa faculté d'effort continu est limitée. Lorsqu'il lit à haute voix, il bronche sur les mots difficiles, et lit d'un ton traînard; mais les mots qu'il prononce, s'ils ne sont point ceux qui

1. Les détails donnés ici sont à peu près tels qu'ils ont été rapportés dans la *Med.-Chir. Review*, janvier 1869.

2. Trousseau parle d'un cas d'Aphasie dans lequel la personne, pendant son rétablissement, et lorsqu'elle devint capable d'émettre quelques monosyllabes, les finissait toujours par *tif*. Si elle voulait dire un mot de plusieurs syllabes, elle prononçait seulement la première, et ajoutait *tif;* disant par exemple *montif* pour *monsieur*, *bontif* pour *bonjour*, etc. Nous avons ainsi une preuve de plus de la similitude qui existe entre les divers troubles de la Parole et ceux de l'Écriture.

sont réellement devant ses yeux, ont un son un peu semblable, et ne paraissent pas présenter de relations évidentes avec sa manière particulière d'écrire.

3° Il épelle un mot, lorsqu'on le lui demande, de la manière dont il l'écrirait, puis le prononce correctement, immédiatement après.

Il est intéressant de trouver la manière de Lire de cet homme d'accord avec sa manière de Parler, plutôt qu'avec sa manière d'Écrire[1]. Nous basons en partie là-dessus notre opinion sur la nature de son affection particulière, qui était due, d'après nous, moins à une action désordonnée du Centre Visuel des Mots, qu'à quelque dérangement des conducteurs émissifs situés au delà, — peut être dans la partie du Centre Kinesthétique qui régit les Mouvements de l'Écriture. Cela est aussi en harmonie avec l'opinion, précédemment énoncée, qu'ordinairement lorsqu'on lit à haute voix, les Impressions Visuelles ravivent des Impressions Auditives correspondantes de Mots; et que les stimuli, qui occasionnent l'une ou l'autre forme de Langage Articulé, se rendent principalement des Centres Auditifs aux Centres Kinesthétiques des Mots, et de là aux Centres Moteurs.

Il est cependant digne de remarque que, dans ce cas comme dans d'autres où il y a eu action défectueuse du Centre Visuel des Mots, la manière d'épeler était presque entièrement en harmonie avec la manière d'écrire du malade, plutôt qu'avec sa manière de parler. Il était toutefois fort étrange d'entendre un homme à qui l'on disait d'épeler *cat*, dire d'une manière délibérée *candd;* puis prononcer immédiatement le mot comme s'il l'avait épelé *cat*.

Dans un cas d'Agraphie rapporté par le Dr William Ogle[2], il y avait un état Amnésique grave, relativement à la Parole; bien qu'il fût associé avec une inaptitude à Écrire plus marquée que celle qui existait dans aucun des autres cas.

« James Simmonds, âgé de cinquante-quatre ans, fut obligé, il y a sept ans, d'abandonner son ouvrage, à la suite d'un coup violent reçu sur le côté gauche de la tête. Il parlait sans difficulté ni hésitation, mais nommait les choses d'une manière étrange. Il eut ensuite, un matin, en s'habillant, un accès qui le laissa sans parole, et hémiplégique du côté droit. Pendant une quinzaine, il ne put absolument pas parler, bien qu'ayant tout son sentiment. Il ne pouvait même dire *yes* et *no*. Il se rétablit graduellement de cette attaque, mais toujours, comme avant, il se trompait de noms.... Il y a un mois, il eut une seconde attaque, qui le laissa plus faible encore du côté droit, mais ne changea que peu ou point sa manière de parler.

Il y a maintenant paralysie partielle du côté droit, qui ne l'empêche pas de

1. Bien que l'inverse existât dans le cas de l'employé du gouvernement, cité par le docteur Jackson (p. 231).

2. *Saint-George's Hosp. Reports,* 1867, p. 103. Le mot *agraphie* fut employé pour la première fois, dans cet article, par le docteur Ogle.

marcher. Les muscles faciaux de ce côté sont légèrement affectés, ainsi que ceux des membres. Sa parole est fort hésitante et imparfaite. Il s'arrête souvent brusquement, ne trouvant pas son mot; et alors il en emploie un faux. Par exemple, il emploie *barber* pour *doctor, two shillings piece* pour *spectacles, winkles* pour *watercresses*, etc. *Il peut toutefois prononcer parfaitement n'importe quel mot, quand on le lui souffle.* Il dit qu'il sait généralement, mais pas toujours, lorsqu'il s'est servi d'un mauvais mot.

Avant sa maladie, il écrivait bien et était, par son éducation, au-dessus de sa condition. *Maintenant, il ne saurait former une seule lettre.* Même avec une copie devant les yeux, il ne trace que des jambages incertains. Je lui donnai quelques lettres imprimées, et lui demandai de choisir celles qui formaient son nom. Après longtemps il finit par arranger *Jicmnos*. Evidemment il avait quelque légère notion des lettres qui composaient son nom. D'après sa femme, il épelait bien avant sa maladie, et tenait beaucoup à l'orthographe de son nom, qui peut admettre beaucoup de variations. *Lorsqu'on plaça un modèle devant lui, il choisit rapidement, et arrangea son nom correctement. Il peut lire;* mais il dit que lire l'étourdit beaucoup et lui fait grand mal à la tête. Son entendement général semble bon, et au-dessus de la moyenne des hommes de sa classe ».

Les conditions rapportées ici représentent les restes d'une attaque Aphasique. L'impuissance à épeler, — c'est-à-dire impuissance à rappeler simultanément les lettres qui forment un mot, — dépend sans doute principalement de quelque lésion du Centre Visuel des Mots; mais la faculté qu'avait le malade de placer ensemble les lettres de son nom, lorsqu'on lui donnait un modèle, montre que ce Centre pouvait agir dans de certaines limites. Cela est également prouvé par le fait qu'il pouvait lire un peu, — bien que ses facultés en ce sens fussent probablement peu de chose. Nous pouvons conclure que, dans ce cas, les lésions les plus graves ou les plus durables furent, par conséquent, sur le trajet des fibres émissives qui partent du Centre Visuel gauche des Mots, — et peut-être dans le Centre Kinesthétique des Mots lui-même.

Marcé parle d'un homme qui, à ce que l'on remarqua, pouvait écrire chiffres avec une précision et une facilité bien plus grandes que les les lettres ordinaires, — état qui n'est point aussi singulier qu'il le pensait. Il arrive ordinairement, en effet, que les malades Amnésiques trouvent bien moins de difficultés à se rappeler les noms de nombre simples que les noms de lettres (voy. p. 241); ce dont il ne faut pas s'étonner, si l'on se rappelle qu'il n'y en a que neuf dans les nombres, au lieu de vingt-six, et que l'observation des chiffres isolés doit, nécessairement, avoir toujours été plus attentive que celle des lettres isolées. Le degré de familiarité avec un groupe d'objets ou un groupe d'action est une chose fort importante dans ces cas d'altérations des facultés cérébrales. Les actes plus complexes, ou plus récemment acquis, sont les premiers qui deviennent impos-

sibles; tandis que ceux qui sont les plus familiers, ou les plus profondément gravés, sont les derniers à disparaître. Le Dr Lasègue connaissait un musicien complètement Aphasique qui, incapable de lire ou d'écrire à la manière ordinaire, pouvait facilement écrire un passage de musique, après l'avoir entendu.

D. — APHÉMIE

7. — LÉSION DES CONDUCTEURS ÉMISSIFS, ENTRE LES CENTRES AUDITIFS ET LES CENTRES MOTEURS DES MOTS.

Les conditions dont nous allons parler sont dues à des communications défectueuses entre les Centres Auditifs et Moteurs des Mots; à peu près de la même manière que celles du dernier paragraphe sont dues à des communications défectueuses entre les centres Visuels et Moteurs des Mots. Avec les changements nécessaires, ce que l'on a dit là des diverses situations où peuvent se trouver les lésions du Cerveau qui causent l'Aphémie, est aussi vrai ici; en outre, ce défaut particulier *peut* aussi être produit par une petite lésion, intéressant les centres inférieurs ou bulbaires de l'Articulation.

Ces cas, en tant qu'isolés, sont, de même que ceux d'Agraphie simple, extrêmement rares; toutefois, Trousseau en a rapporté un d'un caractère typique (voy. p. 261). Ils peuvent, de même, être ou n'être pas associés à de la paralysie des membres; et ils sont aussi, presque invariablement, produits par des lésions de l'Hémisphère Cérébral gauche, plutôt que de l'Hémisphère droit, si le siège de la lésion est au-dessus du pont de Varole. Mais lorsque la lésion est située là, ou dans le Bulbe, la question du côté affecté devient indifférente.

Plus la lésion est située près du Centre Auditif des Mots (et par conséquent de la Substance Grise Corticale), plus il y a de probabilités pour l'existence de complications, sous formes de troubles mentaux associés. Tandis que, d'autre part, dans les cas où l'action défectueuse qui produit l'Aphémie doit être rapportée à une lésion du Corps Strié, ou des centres articulatoires inférieurs du Bulbe, nous pouvons nous attendre à avoir affaire à de simples troubles moteurs, qui rendront indistincte ou aboliront complètement la Parole vocale.

On va donner maintenant quelques exemples de ces défauts, en commençant par ceux qui sont le plus complexes, et passant ensuite à d'autres, d'une simplicité relativement plus grande. Le premier d'entre eux est un exemple de troubles extrêmes de la coordination, combinés avec d'autres conditions anormales. Bien que compliqué et obscur, il est trop intéressant pour être omis.

Ce cas a été rapporté, il y a longtemps, par Bouillaud[1]. L'homme ne prononçait point, dans la règle, un simple jargon inintelligible; il se servait la plupart du temps de véritables mots, bien qu'ils fussent de telle nature et tellement placés, qu'ils n'avaient aucune ressemblance avec ce qu'il aurait dû dire. Toutefois, lorsqu'il lisait à haute voix, il n'émettait souvent qu'un simple jargon.

Lefèvre, âgé de cinquante-quatre ans, après une grande anxiété mentale, devint incapable de lire, ou de trouver des mots pour exprimer ses pensées. Sa sensibilité et ses facultés motrices étaient intactes, et sa santé générale assez bonne. Lorsqu'il désirait répondre aux questions qu'on lui adressait, il faisait usage d'expressions, soit tout à fait inintelligibles, soit ayant une signification tout à fait différente de ce qu'elles devaient exprimer. Lorsqu'on le questionnait sur sa santé, il répondait deux ou trois mots de droit; puis, pour dire qu'il ne souffrait pas du tout de la tête, il disait : *Les douleurs ordonnent un avantage;* tandis qu'en écrivant, il répondait à la même question : *Je ne souffre pas de la tête.* Lorsqu'on prononçait un mot comme *tambour* par exemple, et qu'on lui disait de le répéter, il disait *fromage;* bien qu'il l'écrivît, au contraire, tout à fait correctement, lorsqu'on le lui demandait. On le pria de copier les mots *feuille médicale :* il les écrivit parfaitement, mais ne put jamais lire exactement les mots qu'il venait d'écrire; il prononçait *féquicale*, *fénicale* et *fédocale.* Puis, comme on lui faisait lire le mot *féquicale*, écrit par lui-même, il le prononça *jardait.* Il écrivait souvent sur du papier des phrases inintelligibles, soit par la nature des mots employés, soit par leur manque de relation entre eux. Lorsqu'on lui montrait divers objets, il les nommait en général correctement; mais il se trompait parfois et, dans la même séance, il appela une plume, un *drap;* un crachoir, une *plume;* une main, une *tasse;* une corde, une *main;* une bague, un *crachoir.*

Ce cas est compliqué, et il y avait plusieurs troubles mentaux fort distincts. Le Centre Visuel semble avoir été presque intact : de là vient que le malade était capable de copier correctement. Le fait toutefois de dire *fromage* quand on le priait de répéter le mot *tambour*, bien qu'il écrivît le mot très correctement, et le fait qu'après avoir convenablement copié un mot écrit il ne pouvait le prononcer de droit, peuvent faire supposer que les impressions reçues dans le Centre Auditif des Mots pouvaient se rendre correctement au Centre Visuel des Mots, de manière à permettre à leur équivalent d'être convenablement reproduit par l'écriture; mais que les impressions, arrivant tout d'abord aux Centres Auditifs, ou leur arrivant par les Centres Visuels des Mots ne pouvaient être correctement rendues par la parole articulée. On doit donc conclure qu'il y avait, dans ce cas, moins un défaut du Centre Auditif des Mots, que quelque chose de défectueux dans une portion des conducteurs émissifs se rendant,

1. *Traité de l'Encéphalite*, 1826, p. 290.

de là, en passant par les Centres Kinesthétiques, aux centres moteurs de l'Articulation — ce qui amenait une association (incoordonnée) des activités du Centre Auditif des Mots, avec de faux Mouvements d'Articulation.

Ce défaut était donc, par ses relations avec la Parole, fort comparable à ceux qui existent, relativement à l'Écriture, dans les cas d'Agraphie rapportés par le docteur Jackson et l'auteur, et donnés dans le dernier paragraphe. Le cas était, toutefois, compliqué par des troubles Amnésiques considérables, du type incoordonné, se montrant à la fois dans la Parole et l'Écriture, bien que plus fréquemment dans la première.

Dans un autre cas fort remarquable, soigneusement étudié et rapporté par le Dr Osborn[1], le malade n'était capable de parler qu'un jargon inintelligible; et, en essayant de lire à haute voix, il émettait aussi une série de sons articulés n'ayant aucune signification intelligible ni aucune ressemblance avec ce qu'il aurait dû dire. Voici quelques-unes des principales particularités de ce cas :

Un étudiant de Trinity-College, à Dublin, âgé de vingt-six ans, ayant des connaissances littéraires fort étendues, et très versé dans l'étude du français, de l'italien et de l'allemand, fut brusquement frappé d'une attaque d'apoplexie, pendant qu'il déjeunait après avoir pris un bain dans un lac du voisinage. On dit qu'il reprit ses sens en une quinzaine de jours environ; mais, bien qu'il eût recouvré l'usage de son intellect, il eut la douleur de se trouver privé de la parole. Il parlait : mais ce qu'il disait était absolument inintelligible, bien qu'il ne souffrît d'aucune sorte de paralysie; et il émettait une grande variété de syllabes avec la facilité la plus grande en apparence. Lorsqu'il vint à Dublin, son jargon extraordinaire le fit regarder comme un étranger, à l'hôtel où il était descendu; et, lorsqu'il alla à Trinity-College pour voir un ami, il fut incapable de dire au portier ce qu'il désirait, et n'y réussit qu'en montrant les appartements que son ami avait occupés.

Le Dr Osborn, après l'avoir fréquemment examiné avec soin, s'assura des particularités suivantes :

1° Le malade comprenait parfaitement tout ce qu'on lui disait.

2° Il comprenait parfaitement le langage imprimé. Il continuait à lire un journal chaque jour; et, lorsqu'on l'examinait, on voyait qu'il se souvenait parfaitement de tout ce qu'il avait lu. S'étant procuré un exemplaire français de la « Pathologie » d'Andral, il le lut avec beaucoup d'entrain; ayant récemment eu l'intention d'embrasser la profession médicale.

3° Il exprimait ses idées, par l'écriture, avec beaucoup de facilité; et, lorsqu'il n'y réussissait pas, cela semblait provenir simplement d'une confusion, et non d'une inaptitude; car les mots étaient orthographiquement corrects, bien que parfois mal placés.

4° Ses facultés mentales, en général, paraissaient intactes. Il écrivait cor-

1. *Dublin Journal of Medical and Chemical Science*, vol. IV, p. 157.

rectement des réponses à des questions historiques; il traduisait exactement des phrases latines, additionnait ou soustrayait des nombres de désinences différentes, avec une facilité peu commune; et jouait bien au jeu de dames.

5° *Sa faculté de répéter les mots après une autre personne, était presque confinée à certains monosyllabes;* et, en répétant les lettres de l'alphabet, il ne pouvait jamais prononcer *k, q, u, v, w, x* et *z*, bien qu'il émît souvent ces sons en essayant de prononcer d'autres lettres. Il ne pouvait aussi, que fort rarement, prononcer la lettre *i*.

6° Pour s'assurer de l'imperfection particulière de langage présentée par ce malade, et pouvoir la décrire, le Dr Osborn choisit, et mit devant ses yeux la phrase suivante du règlement du College of Physicians. « *It shall be in the power of the College to examine or not examine any Licenciate previous to his admission to a Fellowship, as they shall think fit* ».

La lui ayant donné à lire, le malade lut ainsi : *An the be what in the temother of the trothotodoo to majorum or that emidrate eni enikrastrai mestreit to ketra totombreidei to ra fromtreido as that kekritest.* Le même passage lui fut présenté quelques jours après; et il le lut ainsi : *Be mather be in the kondreit of the compestret to samtreis amtreit emtreido and temtreido mestreiterso to his eftreido tum bried rederiso of deid daf drit des trest.*

Il savait généralement qu'il parlait d'une manière incorrecte; bien qu'il fût tout à fait incapable de remédier à ce défaut. Au bout de huit mois, toutefois, son état s'était assez amélioré pour qu'il pût répéter la même phrase, après le Dr Osborn, de la manière suivante. *It may be in the power of the College to evhavine or not ariatin any licentiate seviously to his amission to a spolowship as they shall think fit.* Peu de temps après, dit le Dr Osborn, il répéta après moi cette même phrase parfaitement bien; à l'exception du mot *power*, qu'il prononçait constamment *prier*. Il était aussi capable de prononcer toutes les lettres de l'alphabet, excepté *d, k* et *c*. Il progressa de cette manière, sous la direction du Dr Osborn, qui lui conseilla de recommencer à apprendre à parler, comme un enfant, en répétant d'abord les lettres de l'alphabet, puis les mots, après une autre personne; car il avait « perdu, non point la faculté, mais l'art de se servir de ses organes vocaux ».

Dans ce cas étrange, mais fort intéressant, il semble qu'il n'y ait eu aucun trouble mental appréciable. Il semble concevable qu'un désordre de la relation entre les Centres Auditifs et Kinesthétiques des Mots, ou bien un désordre de l'activité de ces derniers Centres eux-mêmes, puisse avoir suffi à amener un défaut de ce genre.

Trousseau rapporte un autre cas intéressant, où il y avait absence de trouble mental, et simplement impuissance à parler. Il dit :

« Je reçus un jour dans mon cabinet un voiturier des Halles de Paris, fort jeune, et ayant l'apparence d'un homme jouissant d'une parfaite santé. Il fit signe qu'il ne pouvait pas parler; et me remit une note où était détaillée l'histoire de sa maladie. *Il avait écrit lui-même cette note, d'une main très ferme, et l'avait bien rédigée.* Quelques jours auparavant, il avait brusquement perdu ses sens, et était demeuré inconscient pendant près d'une heure.

Lorsqu'il revint à lui, il ne présentait aucun symptôme de paralysie, *mais il ne pouvait articuler un seul mot.* Il remuait facilement sa langue; avalait aisément; mais, quelques efforts qu'il fît, il ne pouvait prononcer un mot. Il fut électrisé, sans résultat, pendant une quinzaine de jours; mais, sans aucun traitement spécial, il recouvra complètement la parole, cinq ou six semaines après l'invasion de la maladie. Il est fort remarquable, toutefois, que, *pendant toute la durée de cette singulière affection, il put faire toutes ses affaires, en substituant l'écriture à la parole.* »

Ici l'homme, étant absolument incapable d'articuler, était aussi incapable de lire à haute voix; bien que nous puissions parfaitement supposer qu'il comprenait aisément ce qu'il lisait en silence. Et si, comme le pense l'auteur, le malade ne souffrait que d'un trouble de la motricité, il n'est point aussi étrange que le suppose Trousseau qu'il ait pu être parfaitement capable de diriger toutes ses affaires.

Ce dernier cas peut être ainsi interprété avec assez de confiance, à la lumière que jette sur lui une autre observation plus récemment rapportée par le Dr Bristowe[1].

Un steward de paquebot, âgé de trente-six ans, ayant toujours joui d'une bonne santé, se trouvait, le 7 mars 1869, dans les détroits de Malacca, lorsqu'il se plaignit de mal de tête et d'un état fébrile. A cet état succéda, au bout de quelques heures, une série d'attaques épileptiformes très graves, et se succédant rapidement. Quatre heures après leur commencement, il commença à reprendre connaissance. En revenant à lui, il se trouva couché sur le plancher de la cabine, et reconnut bientôt que, quoiqu'il pût voir et comprendre ce qui se passait, il était absolument incapable de remuer un membre, avait entièrement perdu la faculté de parler, et se trouvait absolument sourd. Il ne pouvait entendre un coup de pistolet tiré tout près de son oreille. Il demeura en cet état, a peu près exactement, jusqu'à son arrivée à Singapore, le 20 mars. A cette époque, sa jambe et son bras droit étaient encore faibles; sa jambe et son bras gauche étaient engourdis, et absolument sans forces. Il avait beaucoup de difficulté à mâcher sa nourriture, et se trouvait encore absolument sourd et muet. Son état s'améliora graduellement à l'hôpital de Singapore. Dans la première semaine, il recouvra l'usage complet de son côté droit, et l'ouïe lui revint assez pour qu'il pût entendre quand on lui parlait fort. L'ouïe fut complètement rétablie le 22 avril. Il recouvra aussi, en grande partie, l'usage de son bras gauche, et sa santé générale s'améliora d'une façon remarquable. Il quitta l'hôpital au milieu du mois de juin et fut embarqué à bord d'un voilier qui revenait en Angleterre. Le 1er novembre, il fut admis à Saint-Thomas Hospital, encore muet, et traînant beaucoup la jambe gauche en marchant.

Le Dr Bristowe dit : « Trois jours après son admission, je vis le malade pour la première fois, et je l'examinai avec assez de soin. Je reconnus qu'il était en parfaite intelligence, qu'il comprenait tout ce qu'on lui disait, pouvait bien lire et comprendre tout ce qu'il lisait; et qu'il pouvait soutenir une con-

1. *Transactions of the Clinical Society*, 1870, p. 92.

versation, aussi longue que ce fût, lui écrivant sur une ardoise, et son interlocuteur parlant. Il écrivait, en effet, avec une facilité remarquable, d'une écriture excellente et fort lisible, s'exprimant avec une parfaite exactitude, sauf parfois une erreur d'orthographe ou de construction, évidemment due au défaut d'instruction première. Mais il ne pouvait parler ni émettre un seul son articulé. Je m'assurai toutefois qu'il pouvait exécuter avec ses lèvres, sa langue et ses joues, toutes les formes possibles de mouvements volontaires, et qu'il était aussi capable d'intonations vocales; en d'autres termes, qu'il pouvait produire des sons laryngiens musicaux. »

On enseigna ensuite à ce malade, avec beaucoup de soins et un succès complet, à parler de nouveau; « bien qu'il eût été neuf mois absolument sans parler, et se crût lui-même condamné à un mutisme sans espoir. »

La paralysie bilatérale qui existait d'abord, ainsi que la surdité complète et d'autres symptômes, rendent presque certain que, dans ce cas, le malade souffrait d'une lésion située quelque part entre la partie supérieure du Bulbe et la Protubérance. Une lésion, en ce point, pourrait causer la surdité complète, la paralysie double, et arrêter pour un temps les fonctions des centres articulatoires inférieurs. Il n'y avait évidemment qu'un simple trouble moteur de la Parole; et une lésion beaucoup plus légère, sise à peu près dans la même région, ou un peu plus haut, pourrait avoir donné naissance à des symptômes moindres, comme ceux que l'on rencontre dans le cas de Trousseau. Il est possible, toutefois, que ce dernier groupe de symptômes puisse avoir été occasionné par une légère lésion, située un peu plus haut dans le trajet des fibres motrices gauches, — peut-être dans le Corps Strié, ou même plus haut, dans la substance blanche interposée entre ces corps et les Centres Kinesthétiques des Mots.

On sait depuis longtemps que des lésions en ces points, surtout dans le pont de Varole, peuvent rendre la parole fort difficile et indistincte, sinon absolument impossible. Un cas de ce genre, brièvement rapporté, et dans lequel une lésion considérable fut réellement trouvée en ce point par le docteur Wilks, peut suffire à finir d'élucider ce paragraphe.

« Une dame fut prise, en dînant, d'une *attaque*. Elle fut relevée sans voix et mise au lit. Elle gisait la bouche ouverte, et la salive s'en écoulant *sans qu'elle fût capable de l'avaler, ou de parler*. Il ne semblait pas y avoir de paralysie des membres; et, d'après ses gestes et l'expression de sa figure, il y avait tout lieu de croire qu'elle avait sa parfaite connaissance. Elle fut bientôt capable de quitter le lit, *mais ne se remit jamais de la paralysie de la langue et du palais*. Elle écrivait sur une ardoise tout ce dont elle avait besoin. *Elle avalait difficilement*, et la salive s'écoulait continuellement de sa bouche; mais elle était capable de faire à pied trois ou quatre milles dans sa journée, et avait coutume de se joindre à un jeu de cartes. Environ deux ans après la

première attaque, elle en eut une autre dans laquelle elle mourut. A l'autopsie, on trouva les vaisseaux cérébraux fort malades; beaucoup de sang, qui s'était échappé de la protubérance, était répandu à la base. *Dans la protubérance se trouvait un ancien kyste brunâtre.* Les ganglions centraux étaient sains.

Si l'interprétation précédente de l'Aphémie était reconnue véritable, elle donnerait une explication simple d'une série de cas que beaucoup de personnes ont estimés surprenants, comme le faisait Trousseau. Ce que l'on a dit sur le sujet aura suffi à montrer leur parenté avec les cas dans lesquels il n'y a indiscutablement qu'une simple difficulté d'articulation, soit compliquant une attaque ordinaire d'Hémiplégie, soit dépendant d'une dégénérescence du Bulbe, connue sous le nom de *paralysie glosso-laryngée.* Ce terme d'Aphémie (la maladie pouvant être « complète » ou « incomplète ») est assez large pour embrasser toutes ces variétés de perte simple de la Parole, ou de difficulté d'Articulation.

CHAPITRE XXX

AUTRES PROBLÈMES RELATIFS A LA LOCALISATION DES FONCTIONS CÉRÉBRALES SUPÉRIEURES.

L'étude des divers troubles de la Parole et de l'Expression Intellectuelle en général, produits par une Maladie Cérébrale, est, sous beaucoup de rapports, d'une grande importance. Une accumulation de faits, observés avec plus ou moins de soin, doit presque nécessairement précéder toute tentative d'analyser et de classer ces divers troubles. Les observateurs qui viendront plus tard travailleront mieux, et avec plus de chances de succès, dans deux directions. Ils auront mieux appris comment il faut observer ces cas : c'est-à-dire ce que l'on doit spécialement rechercher, comme aptitude ou impuissance, chez la personne atteinte; et ils pourront, toutes les fois que des troubles mentaux précis auront été reconnus et notés durant la vie, remarquer, avec plus d'espoir d'arriver à un résultat scientifique, la région exacte du Cerveau qui a été le siège de la lésion.

L'erreur qui consiste à réunir ensemble, sous un seul nom comme « Aphasie », toutes les variétés de « pertes de la parole », puis de rejeter absolument les doctrines de la Localisation Cérébrale, sous prétexte que, dans ces cas dissemblables, les lésions n'ont pas toujours été trouvées dans le même point du Cerveau, cette erreur est manifeste et absurde; et cependant, elle a été répétée trop souvent dans ces dernières années. Même un médecin aussi accompli que Trousseau parla d'un cas démonstratif d'Amnésie comme d'un exemple typique d'Aphasie, et basa en grande partie son explication de l'état Aphasique sur les phénomènes qui le caractérisaient. Ce groupement, sous un seul nom, de troubles absolument dissemblables, et la confusion qu'il créait, devaient assurément, aussi longtemps qu'ils ont duré, entraver toute tentative de Localisation Cérébrale.

Il est donc absolument nécessaire, pour faire de nouveaux progrès relativement à la « Localisation » des Fonctions Cérébrales supérieures, d'apprendre d'abord avec soin à discerner l'un de l'autre, pendant la vie, les différents troubles de la Parole; et ensuite, lorsque

les occasions se présentent, d'observer et de noter la situation des lésions, surtout dans les cas typiques et non compliqués.

Nous allons donner maintenant quelques courts détails additionnels (outre ceux que l'on a jugé à propos de mentionner dans le dernier chapitre) sur l'étendue des connaissances déjà acquises dans cette seconde sphère d'observation et d'induction, — qui, bien qu'elle ne soit pas pour le moment aussi étendue que l'autre, comprend néanmoins quelques faits d'un genre assez étonnant.

En 1825, Bouillaud[1] affirma que les Lobes Frontaux du Cerveau étaient les parties principalement en rapport avec la Parole; parce que, dit-il, ce sont les organes « de la formation et du souvenir des mots, ou signes principaux qui représentent nos idées ». Il avait recueilli 114 observations de maladie des Lobes Frontaux accompagnée de perte ou de trouble de la Parole; et c'est sur ces observations qu'il établissait ses vues.

Toutefois, en 1833, Andral rapporta 14 cas où la Parole était abolie, sans qu'il y eût aucune altération des Lobes Frontaux, mais avec lésion dans les Lobes Pariétaux ou Occipitaux.

En 1836, le docteur Marc Dax appela l'attention sur la grande fréquence des pertes de la Parole associées à de la Paralysie droite, plutôt que gauche. Le titre de son essai était : *Lesions of the left half of the Brain, coinciding with the loss of memory of the Signs of Thought*[2]. Pour étayer son opinion, que la perte de la Parole dépendait principalement de lésions de la moitié gauche du Cerveau, le docteur Dax apportait 140 observations.

Mais, en 1861, Broca[3] alla encore plus loin. Tandis qu'il affirmait, avec le docteur Marc Dax, que l'Hémisphère gauche était celui qui était le plus en rapport avec la Parole articulée, il fixa, d'une manière précise, le siège de la lésion produisant l'état que nous appelons aujourd'hui Aphasie, dans *la partie postérieure de la troisième circonvolution frontale de l'hémisphère gauche.*

Cette opinion, originairement basée sur un fort petit nombre de cas, fut reçue d'abord avec la plus grande surprise et le plus grand scepticisme. Beaucoup jugèrent fort improbable qu'une faculté comme la Parole dût dépendre d'une petite portion de l'un seulement des deux Hémisphères Cérébraux. Cependant, les observations qui se sont accumulées depuis dix-huit ans, ont amené la plupart de ceux qui ont le plus de titres à juger la question, à regarder la localisation indiquée par Broca comme correcte en un certain sens; et

1. *Traité de l'Encéphalite,* p. 284.
2. Republié dans la *Gazette hebdomadaire* du 28 avril 1865.
3. *Bulletin de la Société Anatomique,* août et novembre 1861.

à penser que dans l'*Aphasie* réellement typique, on trouve que, dans la grande majorité des cas, la lésion comprend la partie postérieure de la troisième circonvolution frontale gauche, ou bien la substance blanche immédiatement sous-jacente, et interposée entre cette circonvolution et le Corps Strié. La raison poqr laquelle des lésions siégeant en d'autres points peuvent, d'après leur situation, amener, parfois ou toujours, un état de mutisme plus ou moins semblable, est une question sur laquelle nous espérons jeter un peu plus de lumière dans le présent chapitre.

On rapporte beaucoup de cas dans lesquels une lésion de la partie postérieure de la troisième circonvolution frontale de l'Hémisphère droit a existé, sans produire aucune perte de la Parole.

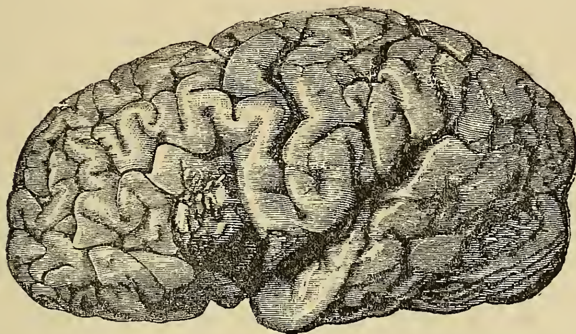


Fig. 184. — Cerveau d'une Femme atteinte d'Aphasie, montrant les traces d'une lésion dans la partie postérieure de la troisième Circonvolution frontale (Prévost). — Voyez *Nature*, 16 mars 1876, p. 400.

De sorte que nous avons à la fois une preuve positive et négative en faveur de l'association, indiquée par Broca, entre la faculté de Parler et l'intégrité de la troisième circonvolution frontale *gauche;* surtout si nous étendons en profondeur la région désignée par lui, de manière à lui faire comprendre les fibres efférentes qui partent de cette portion de la troisième circonvolution frontale.

Toutefois, il est vrai aussi que, dans un petit nombre de cas où il existait un état semblable d'impossibilité de Parler, on trouve une lésion dans les parties correspondantes de l'Hémisphère droit. Dans quelques-uns de ces cas exceptionnels, les malades avaient été gauchers; bien que, chez d'autres, on ne pût même trouver cette raison pour le changement de côté. L'auteur a lui-même rencontré un cas tout à fait typique de ce genre, mais il est important de remarquer que, même dans ces cas fort exceptionnels, bien que le côté affecté fût différent, la Parole fut égalememt perdue par suite d'une lésion

unilatérale de la même région définie, et extrêmement limitée, de l'Hémisphère.

Il suivrait de là que les incitations motrices, suffisantes pour mettre en jeu les centres articulatoires pendant la Parole, partent, dans la grande majorité des cas, de la troisième circonvolution frontale du côté gauche; bien que, chez une faible minorité de personnes, il puisse arriver que les stimuli moteurs effectifs partent, au contraire, de la troisième circonvolution frontale droite. Les moitiés des Centres Articulatoires bilatéraux situés dans la Protubérance, le Bulbe, et la partie supérieure de la Moelle, sont tellement unies ensemble par des commissures, que chacune d'elles constitue pratiquement un Centre double. Et elles peuvent être (à la manière de Centres bilatéraux de ce genre) mises en jeu par des stimuli venant, à travers le Corps Strié, soit de l'Hémisphère gauche, soit de l'Hémisphère droit; — bien qu'en fait, comme on l'a établi ci-dessus, ces stimuli semblent y arriver, chez la grande majorité des personnes, du côté gauche du Cerveau.

Mais, si les muscles agissant bilatéralement sont toujours associés à des Centres bilatéraux étroitement unis, et si ces Centres peuvent généralement être mis en jeu par des stimuli y arrivant de l'un ou l'autre côté du Cerveau, ou des deux à la fois; alors, le mode habituel d'excitation des Centres de la Parole et des muscles en relation avec eux, par des stimuli venant du côté gauche, doit être regardé comme une particularité remarquable.

Il y a toutefois quelque raison de croire que, si les conducteurs efférents du côté gauche ont été lésés (de sorte que la Parole soit perdue), la route pour des stimuli venant de la troisième circonvolution frontale *droite* aux Corps Striés peut, dans certaines circonstances, être ouverte d'une manière plus effective; de sorte que le malade puisse, au bout d'un certain temps, recouvrer la faculté de Parler. En pareil cas, les stimuli se rendraient sans doute plutôt au côté droit qu'au côté gauche des Centres Articulatoires inférieurs bilatéraux.

Broadbent maintient en effet que, dans la règle, la perte de la Parole n'est que temporaire avec des lésions du Corps Strié gauche, ou des parties des fibres efférentes venant de la troisième circonvolution frontale qui sont contiguës à ce corps. Et il essaye ingénieusement d'expliquer sa restauration supposée rapide dans les cas de ce genre. Si la troisième circonvolution frontale gauche est elle-même intacte, et si les fibres du Corps Calleux qui s'étendent entre elle et la troisième circonvolution frontale droite sont également intactes, les stimuli centrifuges, ne pouvant plus suivre leur route ordinaire, pourront, à ce qu'il pense, trouver un chemin détourné de la troisième circonvolution frontale gauche à son homologue de

droite, et descendre de là au Corps Strié du côté droit[1]. Dans ces cas, la perte de la Parole pourrait n'exister que quelques semaines, jusqu'à ce que la nouvelle route fût tout à fait ouverte, et le nouveau mode d'action absolument établi[2]. Il est toutefois difficile de comprendre comment l'éducation antérieure et l'organisation de ce Corps Strié droit peuvent avoir été amenés au point nécessaire pour lui permettre d'assumer rapidement ces fonctions; si, pour prendre la supposition la plus favorable, il n'a reçu précédemment que des stimuli faibles et non suivis d'effet.

Il y a aussi des difficultés à l'acceptation d'une partie du raisonnement sur lequel la théorie est basée.

Broadbent dit : « Dans ses premiers efforts pour parler, l'enfant est influencé par l'imitation et guidé par l'oreille; c'est-à-dire, de même que le groupement des cellules motrices de la moelle s'effectue par les cellules sensitives, par des prolongements cellulaires se rendant des noyaux postérieurs aux noyaux antérieurs des nerfs; de même, les groupements de cellules dans le corps strié s'effectueront par les cellules du centre perceptif auditif, au moyen de fibres réunissant ensemble les deux centres... Et, de même que les noyaux moteurs de la moelle peuvent encore être employés dans les actions réflexes par les noyaux sensitifs, aussi bien qu'ils le sont dans le mouvement volontaire par les fibres qui descendent du corps strié; *de même, les groupes des mots, situés dans le corps strié, peuvent être mis en jeu imitativement par le centre perceptif auditif, aussi bien que par la troisième circonvolution frontale.* » Il suppose, en conséquence, qu'il y a une double action, d'un caractère consensuel, de la part des deux Centres Auditifs et que, dans les premiers processus *imitatifs* de la Parole, ces parties réagiraient toutes deux sur leurs Corps Striés respectifs. Il y a aussi, pense-t-il, une action supérieure ou volitionnelle, unilatérale, commandée par la troisième circonvolution frontale gauche, — action qui est unilatérale, parce que, dit-il, « l'Hémisphère gauche reçoit seul l'éducation pour l'expression intellectuelle ».

Mais les actes Sensori-Moteurs et Idéo-Moteurs de la Parole

1. L'impuissance où se trouve une personne Aphasique d'apprendre à Parler du côté droit du Cerveau, se trouverait ainsi dépendre de conditions précisément analogues à celles qui amènent, dans une Hémiplégie droite, une impuissance d'apprendre à Écrire de la main gauche (c'est-à-dire du côté droit du Cerveau). La Parole serait impossible si le Centre Auditif, et l'Écriture si le Centre Visuel de l'Hémisphère gauche étaient détruits ; ou des impuissances semblables existeraient, si les fibres du Corps Calleux, réunissant respectivement l'un ou l'autre de ces Centres gauches au Centre correspondant de l'Hémisphère opposé, étaient rompues par la maladie.

2. *British Medical Journal,* 8 avril 1876, p. 435.

dépendent de processus qui ont lieu (d'une manière légèrement différente) identiquement dans les mêmes régions cérébrales, — et ceux-ci correspondraient avec ce que Broadbent appelle les modes *imitatifs* de la Parole. Cependant, comme l'auteur s'est déjà efforcé de le montrer (p. 170-176), on ne saurait établir de démarcation valable entre les actes Idéo-moteurs et les actes Volontaires de la Parole; et la distinction que l'on attribue à ceux-ci, par l'addition d'une « émotion de désir », ne rend pas moins nécessaire que le stimulus efférent parte originairement du Centre Auditif; il n'y a non plus aucune preuve distincte que, dans la Parole *imitative,* les incitations ne trouvent pas, comme dans la Parole Volontaire, leur chemin de sortie par la troisième circonvolution frontale. En réalité, nous avons tout lieu de croire que la route du Centre Perceptif Auditif au Corps Strié est unique, et toujours la même pour tous les genres de Parole, que le mode d'incitation puisse être strictement *imitatif,* Idéo-moteur, ou nettement Volitionnel.

Cette dernière conclusion se trouve d'accord avec les preuves que nous fournissent les maladies. Aucun fait n'a été établi d'une manière plus certaine, relativement aux malades Aphasiques, que celui qu'il existe une perte, non seulement de la Parole Volontaire, mais aussi de la Parole Idéo-motrice et, exactement au même degré, de la Parole *imitative.* Un malade réellement Aphasique ne saurait imiter le plus simple mot ou le son de la voyelle la plus simple, qu'il vient d'entendre à l'instant même; il ne le fait même pas sans qu'on le lui demande, et comme un simple écho, de la manière réflexe la plus purement imitative.

D'autres encore ont supposé qu'il existe une route séparée, par où des stimuli Émotionnels peuvent être transmis aux centres inférieurs du Langage Articulé, situés dans la Protubérance et le Bulbe, sans passer par le Corps Strié; et cela, simplement parce que les malades Aphasiques prononcent parfois de nouvelles interjections, comme des jurements, ou des phrases comme « Oh dear! » « Thanks! » et autres exclamations simples, sous l'influence d'un stimulus Émotionnel puissant. Toutefois, même pour ce genre de connexion, il n'existe pas de preuve indépendante (voy. p. 194); et peut-être que les faits peuvent aussi bien s'expliquer en supposant que des stimuli Émotionnels d'une énergie plus grande, ou qui émanent d'une aire plus vaste, peuvent occasionnellement se frayer une route à travers des conducteurs en mauvais état, dont la résistance ne saurait être vaincue par de simples stimuli Volitionnels.

Quant aux causes qui ont déterminé l'influence plus grande ou presque exclusive de l'Hémisphère gauche dans l'excitation des mouvements de la Parole, on ne peut offrir que des conjectures. On a pensé qu'un certain état de développement plus avancé de

l'Hémisphère gauche, — comme résultat d'un usage héréditaire de la main droite, se succédant de génération en génération, — pourrait graduellement devenir suffisant pour amener l'Hémisphère gauche à prendre la direction des mouvements de la Parole. Il existe quelques preuves — bien que très peu nombreuses encore — que ce sont les gauchers, plus spécialement, qui deviennent Aphasiques à la suite de lésions de la troisième circonvolution frontale *droite*. Il est pratiquement certain, assurément, que la grande prépondérance des mouvements de la main droite, chez les individus ordinaires, doit tendre à produire une organisation plus complexe de l'Hémisphère gauche que du droit; et ceci à la fois dans ses régions sensitives et dans ses régions motrices. Nous pouvons, en sécurité, supposer en lui l'existence de la base organique d'une expérience tactile beaucoup plus grande et plus complexe; et, comme les mouvements du bras et de la main droite sont plus fréquents, à la fois comme facteurs associés de cette expérience, et d'autres façons aussi, nous avons également le droit de nous attendre à ce que les Centres Kinesthétiques soient, de même, développés à un degré notablement plus grand dans l'Hémisphère gauche. Et, naturellement aussi, les mécanismes nerveux pour les mouvements auxquels sont associées ces impressions sensitives, seraient beaucoup plus complexes dans le Ganglion Moteur de l'Hémisphère gauche que dans celui de l'Hémisphère droit.

En outre, il y a nombre d'années que l'auteur s'est assuré d'un fait, qui paraissait à l'époque fort difficile à comprendre, — c'est que le poids spécifique de la Substance Grise corticale du Cerveau, dans les régions frontale pariétale et occipitale gauches, est souvent nettement, bien que légèrement, plus élevé que celui de la substance grise des régions correspondantes de l'Hémisphère droit[1]. Mais cet accroissement de poids spécifique pourrait être produit par l'existence d'un plus grand nombre de cellules et de fibres commissurales, que les fonctions extra-sensitives et dérivatives, dont on a parlé ci-dessus, entraîneraient probablement[2].

Après avoir considéré quelques-unes des questions de « localisation cérébrale » relatives à la production de l'Aphémie, de l'Agraphie et de l'Aphasie, il faut dire maintenant quelque chose du siège des lésions qui produisent les états fort variés compris sous le nom d'Amnésie.

Nos connaissances sur ce point sont, jusqu'ici, assez vagues et indéfinies; puisque ce n'est que tout récemment que l'on a généra-

1. Voyez un travail *On the Specific Gravity of the Human Brain*, in *Journal of Mental Science*. 1866, p. 28-32.

2. Voyez aussi p. 55-58.

lement reconnu la nécessité de ne point confondre ces cas avec ceux d'Aphasie. En outre, on n'a pas fait jusqu'ici de tentative distincte pour analyser et classer les divers états compris sous ce seul terme d'*Amnésie*. Les travailleurs futurs en sauront bientôt, sans doute, beaucoup plus sur ce sujet : surtout lorsque l'examen des cas sera plus approfondi, et entrepris plus systématiquement[1].

Toutefois, ce que nous savons des états Amnésiques, ainsi que de la distribution des fibres « centripètes » dans leur passage de la base du Cerveau aux Circonvolutions, nous permet déjà de désigner, à peu près, l'endroit où des lésions ou des blessures amèneraient probablement des troubles de ce type dans la Parole et l'Écriture.

Des lésions des circonvolutions, *vers l'extrémité postérieure de la Scissure de Sylvius de l'Hémisphère gauche*, seraient probablement aussi efficaces, pour produire une quelconque des variétés d'Amnésie, que des lésions situées vers la troisième circonvolution frontale pour déterminer l'Aphasie. Dans le cas de Broadbent (p. 243), on trouva la lésion en ce point; et, dans un exemple inédit, mais bien typique, d'Amnésie, l'auteur a aussi, récemment, trouvé une lésion placée de même.

Les raisons qu'il y a d'examiner cette région deviendront évidentes, si le lecteur veut se rappeler que le tiers postérieur des fibres pédonculaires (c'est-à-dire de ce qu'on nomme la *capsule interne*) s'étalent en dehors, de dessous la partie postérieure de la Couche Optique; et que, s'étendant en arrière et en dehors à travers le plancher du ventricule latéral, à partir du voisinage du commencement de la corne descendante, elles se distribuent, pour la plupart, aux Circonvolutions Occipitales et Temporales. Et, si les conclusions de Ferrier, relativement aux importantes relations du *lobule supramarginal* et de la *circonvolution angulaire* avec le Centre Visuel, et de la partie postérieure de la *circonvolution temporale supérieure* avec le Centre Auditif, étaient prouvées correctes; ce seraient encore des raisons plus précises pour s'attendre à trouver avec quelque fréquence, dans la situation indiquée, ou près d'elle, les lésions productrices de l'Amnésie. On peut donc admettre provisoirement une *localisation* de ce genre; et il semble que les meilleurs moyens de s'assurer définitivement, avec un certain degré de certitude, de

1. Dans tous les cas d'Amnésie, ou d'Aphasie et Amnésie mélangées, il faudrait, entre autres choses, donner toujours des détails sur les points suivants : — (1) La faculté qu'a le malade de comprendre les mots prononcés (s'il n'est pas sourd); (2) de répéter les sons ou les mots lorsqu'on le lui demande; (3) d'écrire sous la dictée; (4) de comprendre, et par conséquent de désigner, les lettres et les mots imprimés (s'il n'est pas aveugle); (5) de copier par l'écriture les mots écrits ou imprimés; et (6) de nommer les lettres imprimées ou les objets, et de lire à haute voix.

la situation des parties les plus importantes des Centres Perceptifs Visuels et Auditifs chez l'Homme, seraient précisément l'étude clinico-pathologique attentive des cas typiques d'Amnésie, toutes les fois que l'occasion s'en présente.

Il surgit maintenant une autre question d'un grand intérêt; c'est de savoir si l'on trouvera que les lésions productrices de l'Amnésie sont, aussi, principalement limitées à l'Hémisphère gauche. Quelques observateurs éminents, comme Brown-Sequard et Hughlings Jackson, croient qu'il existe une limitation de ce genre. Mais, bien que l'auteur admette volontiers que les lésions de l'Hémisphère gauche doivent avoir probablement plus de puissance que celles de l'Hémisphère droit pour produire des états de ce genre, il lui semble que les faits et la théorie tendent, à la fois, à faire repousser l'idée que des défauts de cette nature ne sauraient être produits par des lésions situées dans certaines parties de l'Hémisphère droit.

On trouvera que beaucoup de cas de ce genre ont été déjà rapportés, — et l'un des plus typiques est celui de Marcou, tel qu'il est donné par Trousseau (voy. p. 226). Et si nous avons présent à l'esprit que les Centres Perceptifs correspondants des deux Hémisphères sont ordinairement mis en jeu d'une manière simultanée, et sont en continuité de structure au moyen du Corps Calleux, on peut s'attendre à ce que toutes les lésions irritatives ou destructrices des Centres Auditifs ou Visuels des Mots, du côté droit, puissent à peine se produire sans causer un dérangement marqué, du moins pour un certain temps, dans l'activité fonctionnelle des centres semblables de l'Hémisphère gauche, — qui, comme on doit l'admettre, semble jouer le premier rôle dans l'expression de la Pensée par la Parole et l'Écriture. Il reste encore beaucoup à apprendre sur ce sujet fort intéressant; et nous avons déjà eu (p. 128) à signaler le doute qui existe sur l'étendue dans laquelle un Hémisphère peut suffire seul à l'activité mentale ordinaire. On peut bien s'attendre, peut-être, à ce que l'Amnésie, produite par une lésion du côté droit, ait une tendance à être plus temporaire que l'Amnésie causée par des lésions similaires de l'Hémisphère gauche.

Enfin, il se présente à nous une autre genre de considérations de quelque importance, relativement aux « localisations cérébrales ». L'état d'Amnésie peut passer, par des gradations insensibles, à celui d'Aphasie; de manière que ce dernier état, avec certaines autres particularités, peut parfois résulter d'une lésion tout à fait éloignée de la troisième circonvolution frontale gauche, si, comme nous le supposons à présent, les régions dans lesquelles les lésions ont la plus grande tendance à produire l'une ou l'autre des formes de l'Amnésie, sont situées autour de l'extrémité postérieure de la Scissure de Sylvius gauche.

Ceci peut être aisément compris. Supposons une personne souffrant d'un trouble dans l'activité du Centre Auditif des Mots ; de sorte que les Noms ne puissent être rappelés « volontairement », ni par « association ». Il y aurait déjà de grandes hésitations et de grandes difficultés dans l'expression des pensées, soit par la Parole, soit par l'Écriture. Mais supposons que ce simple trouble de l'activité soit remplacé par une véritable destruction du Centre Auditif gauche des Mots, de sorte que son activité fonctionnelle soit entièrement perdue ; les Mots ne sauraient assurément alors être rappelés ni « volontairement », ni par « association » ; bien plus, ils ne pourraient pas être perçus, et par conséquent pas être imités. Un individu ainsi atteint ne serait capable ni de Parler ni d'Écrire, c'est-à-dire qu'il serait complètement Aphasique, — avec, en plus, la particularité qu'il ne pourrait aisément comprendre le Langage parlé ni peut-être même l'Écriture. Cette dernière faculté pourrait persister, à un certain degré, car l'équibre moléculaire du Centre Auditif des Mots et du Centre Visuel qui est en relation avec lui dans l'Hémisphère opposé, pourrait n'être pas suffisamment troublé pour empêcher toute compréhension des symboles parlés ou écrits. Nous pourrions, en fait, avoir, en pareil cas, production d'un état Aphasique complexe, presque absolument semblable à celui que présentait la jeune fille dont Bazire a rapporté l'observation (p. 249) ; ou même un état semblable à celui rapporté par l'auteur, p. 251 : et cependant, cet état Aphasique pourrait avoir été causé par une lésion située loin de la troisième circonvolution frontale gauche. Et, s'il en était ainsi, ces cas auraient pu être cités avec beaucoup de force, en apparence, contre les doctrines existantes relativement à la *localisation cérébrale*.

De même, il est possible que l'Agraphie, accompagnée de « cécité pour les mots », résulte d'une lésion du Centre Visuel gauche ; et que le siège de cette lésion soit contigu à l'extrémité postérieure de la Scissure de Sylvius gauche.

L'Aphémie (c'est-à-dire la simple perte de la Parole) ne saurait être produite par une lésion de cette région du Cerveau : car la destruction du Centre Auditif des Mots détruirait la mémoire des Mots, pour l'Écriture spontanée aussi bien que pour la Parole. De sorte que l'état double d'Aphasie (ou un état voisin dans lequel l'Écriture « imitative » est seule possible) se produirait nécessairement, au lieu de l'état plus spécial d'Aphémie.

Il est également clair que si des espaces importants des Centres Auditifs et Visuels des Mots sont, en réalité, situés quelque part vers l'extrémité des Scissures de Sylvius, et si les Centres Kinesthétiques des Mots, pour la Parole et l'Écriture, sont situés dans la troisième circonvolution frontale, ou quelque part dans son voisinage, l'Apha-

SIE pourrait aussi être causée par des lésions rompant les fibres commissurales, en un point quelconque de leur trajet entre ces paires de centres.

Évidemment, si les stimuli causése par la résurrection mentale des mots ne partent pas (*a*) des Centres Auditifs et Visuels des Mots, s'ils sont arrêtés (*b*) sur la route qu'ils parcourent pour se rendre de là aux Centres Kinesthétiques des Mots ; ou si (*c*) ils sont arrêtés dans ces Centres-là, ou de l'autre côté d'eux, c'est-à-dire sur le chemin qu'ils suivent pour se rendre au Corps Strié gauche, le résultat serait dans tous les cas la production d'un état d'APHASIE, bien que les sièges des lésions fussent absolument différents dans ces divers cas. Aussi, dans le premier cas, aurions-nous l'Aphasie avec beaucoup de désordre mental ; dans le second cas, l'Aphasie avec désordre mental insignifiant ; tandis que, dans le troisième, nous aurions l'Aphasie typique, dans laquelle on ne peut découvrir que peu ou pas d'affaiblissement de l'esprit.

Ceci étant vrai, on peut formuler provisoirement en loi générale, comme hypothèse pour de nouveaux travaux, que *la tendance au désordre mental coïncidant avec l'Aphasie, et le degré de ce désordre, augmenteront, toutes choses égales d'ailleurs, à mesure que les lésions de l'Hémisphère gauche s'éloigneront de la « troisième circonvolution frontale » pour s'approcher du Lobe Occipital.* La doctrine générale de Marc Dax semble être justifiée; tandis que la localisation plus spéciale de Broca ne peut être tenue pour bonne que dans un cas particulier, bien que fort commun, de Perte de la Parole ; ou, pour se servir d'une phraséologie plus large et plus exacte, — de perte de la faculté d'Expression Intellectuelle.

On voit que les conclusions auxquelles on vient d'arriver apportent une confirmation nouvelle et inattendue de l'opinion, déjà annoncée, relativement à la fréquence spéciale avec laquelle les lésions des Régions Occipitales de l'Hémisphère peuvent s'associer avec une dégradation mentale bien marquée. Elles tendront aussi à nous faire apprécier plus complètement la valeur réelle des objections élevées par quelques personnes contre la doctrine que la partie postérieure de la « troisième circonvolution frontale » gauche est *la région toujours lésée* dans les cas d'Aphasie. Elles peuvent aussi frayer la route pour des observations différentielles, nouvelles et plus exactes, au moyen desquelles seules, nous pouvons nous attendre à faire des progrès réels dans une tâche extrêmement difficile, que nous ne faisons guère qu'indiquer, — c'est-à-dire, la tentative de déterminer quels genres de fonctions sont principalement accomplis dans les différentes régions de l'Écorce Cérébrale.

Si nous n'avons rien dit relativement à la « localisation » de cer-

taines Facultés supérieures, Intellectuelles et Morales, la raison en sera évidente pour tous les lecteurs qui réfléchissent. On ne saurait, avec quelque chance de succès, faire un seul pas dans cette direction, jusqu'à ce que les recherches préliminaires, auxquelles nous avons consacré notre attention, aient donné des résultats mieux établis. Il faut évidemment poser les fondations du sujet avant de pouvoir commencer à élever l'édifice.

L'auteur est toutefois fermement convaincu que tout Processus supérieur, Intellectuel ou Moral, — aussi bien que tout Processus inférieur Sensoriel ou Perceptif, — entraîne l'activité de certains réseaux de fibres et de cellules, en relations réciproques dans l'Écorce Cérébrale, et dépend absolument de l'activité fonctionnelle de ces réseaux. Il rejette cependant, d'une manière aussi nette, la notion avec laquelle quelques personnes voudraient associer cette doctrine : c'est-à-dire la supposition que les Hommes ne sont que des « Automates Conscients. »

Il faut accorder que si les États Conscients, ou Sentiments, n'ont en réalité aucun lien de parenté avec les mouvements moléculaires qui ont lieu dans certains Centres Nerveux; si ce sont des phénomènes apparaissant mystérieusement, différant absolument du « circuit fermé de mouvements » avec lequel ils coexistent, et situés complètement en dehors de lui; on ne voit pas comment on pourrait concevoir que ces États Conscients puissent affecter ou altérer le cours de ces Mouvements. La logique de cette proposition paraît irrésistible. On ne peut, en réalité, éviter la conclusion qu'en rejetant les prémisses : et c'est là ce que fait l'auteur. Il rejette absolument la doctrine qu'il n'existe pas de parenté entre les États de Conscience et les Actions Nerveuses; et, par conséquent, repousserait l'opinion que les « causes » des États Conscients sont situées tout à fait en dehors des circuits de Mouvements Nerveux.

La Conscience, ou Sentiment, doit être un phénomène ayant une origine naturelle; ou autrement ce serait une entité non naturelle, non matérielle. Pour les raisons qui ont été exposées dans diverses parties du présent ouvrage, l'auteur adopte la première de ces opinions.

On croit communément que la « substance vivante » a actuellement, ou a eu dans les temps passés, une origine naturelle; les Tissus Nerveux aussi ont une origine naturelle dans des formes élémentaires de la « substance vivante »; et, si l'on admet que les États Conscients, ou Sentiments, sont l'apanage seulement d'actions Nerveuses, alors aussi (autant que nous pouvons nous en assurer) leur mode d'apparition, leur accroissement d'intensité, le fait qu'ils sont modifiables par les agents qui modifient les tissus nerveux, et la limitation qui fait qu'ils ne se présentent qu'associés avec certaines

actions nerveuses qui ont lieu dans les Centres Nerveux les plus élevés et les plus complexes d'un animal, s'harmonisent avec la notion qu'ils sont, en quelque manière, un véritable résultat de ces Actions Nerveuses, — aussi peu capables d'être séparés des conditions physiques dont ils dépendent, que la Chaleur peut l'être des siennes (voy. vol. Ier, p. 113). Dire que la Chaleur est un « mode de mouvement », suppose accordé le fait, sous-entendu, que nous ne pouvons avoir de mouvement que s'il y a quelque chose qui se meut. La Chaleur n'a point une existence abstraite et isolée comme entité. La Conscience aussi est un résultat de quelque chose qui se meut. Mais, exactement de même que ce sont les mouvements matériels eux-mêmes, dont dépend la Chaleur, qui font le travail attribué à celle-ci ; de même, ce sont les mouvements matériels eux-mêmes, dont dépend la Conscience, ou Sentiment, qui font le travail que nous attribuons au Sentiment. Ces mouvements particuliers, qu'on le remarque, entrent comme composants dans le « circuit de mouvements » constituant les Actions Nerveuses; et peuvent, par conséquent, aisément coopérer comme moteurs réels. De là vient que les États de Sentiment peuvent, en vérité, et d'accord avec la croyance populaire, réagir sur les Tissus Nerveux de manière à altérer les mouvements moléculaires qui s'y passent. Les Sentiments, qu'ils soient purement personnels ou de l'ordre moral, ont ainsi, comme ils semblent l'avoir, un effet indubitable, en modifiant nos Opérations Intellectuelles, nos Volitions ou nos Mouvements.

Montrer comment se produisent ces mouvements particuliers du Tissu Nerveux qui forment le substratum des États Conscients, et comment ils repassent aux actions nerveuses plus ordinaires, c'est ce qui, d'après la nature même du problème, demeurera toujours impossible. Mais nous ne devons certainement pas pour cela nous laisser paralyser mentalement, par la croyance en l'existence d'un abîme métaphysique entre ce qu'on appelle le Subjectif et l'Objectif, — le « Moi » et le « Non-Moi ». Cependant, quelques-uns même de ceux qui croient à la philosophie de l'évolution, ont été amenés ainsi à nier l'origine naturelle des États Conscients; et se sont, par conséquent, vus forcés d'adhérer à une doctrine d' « Automatisme » absolu, — doctrine dans laquelle toutes les notions de Libre Arbitre, de Devoir et d'Obligation Morale sembleraient, d'après cette base théorique, également condamnées à une tombe commune, ainsi que les facultés d'auto-éducation et d'empire sur soi-même qui en forment la base.

APPENDICE

OPINIONS RELATIVES A L'EXISTENCE ET A LA NATURE D'UN SENS MUSCULAIRE[1].

D'après sir William Hamilton, ce furent deux médecins italiens qui reconnurent les premiers, il y a trois siècles environ, le Sens Musculaire comme moyen de conception. Il fut reconnu, par Julius César Scaliger, en 1557, et plus tard, d'une manière indépendante, par Cæsalpinus d'Arezzo, en 1569, que l'exercice de notre faculté de mouvement est le moyen par lequel nous sommes mis à même d'estimer les degrés de « résistance »; et cela, par une faculté de « compréhension active », qu'ils opposaient au toucher comme « capacité de sensation, ou simple conscience de passion ».

Après un très long intervalle, de Tracy (l'un des disciples les plus distingués de Condillac) développa plus explicitement cette conception, vers le commencement de notre siècle et « établit la distinction entre le toucher *actif* et *passif* ». Toutefois, des physiologistes, et des psychologistes allemands avaient déjà, à la fin du siècle dernier et au commencement de celui-ci, fait cette même analyse; « et c'est là que le toucher *actif* reçut d'abord l'appellation distincte de Sens Musculaire (Muskelsinn). » Ces opinions furent, bientôt après, introduites en Écosse par le docteur Thomas Brown.

Les variations subséquentes d'opinions relativement au Sens Musculaire sont, dans une certaine mesure, représentées par les citations suivantes : J. Müller (*Physiologie,* 1835) dit : — « Nous avons une notion fort exacte de la quantité de force nerveuse partant du cerveau, qui est nécessaire pour produire un certain mouvement... Il serait fort possible que l'appréciation du poids et de la pression, dans le cas où nous soulevons ou résistons, soit, en partie du moins, non une sensation dans le muscle, mais une notion de la quantité de force nerveuse que le cerveau est excité à mettre en jeu. » Bientôt après cette date, nous trouvons sir William Hamilton (1846), dans ses « Notes et Dissertations » sur Reid, soutenant que la notion de « résistance » ou de « poids »

1. Voy. p. 164.

est conçue « à l'aide de la *faculté locomotrice*, et non du *sens musculaire.* » Son opinion était presque absolument semblable à celle de Müller ; car, tandis qu'il soutenait que la résistance et le poids sont mesurés principalement par ce qu'il appelle la « faculté locomotrice », il admettait que l'appréciation, par cette faculté, de la force plus ou moins grande de notre « énergie motrice mentale », est toujours accompagnée et aidée « par des sensations dont les causes sont, d'une part le nisus ou le repos musculaire, et d'autre part le corps résistant ou pressant ».

Il ajoute : « De ces sensations, les premières, c'est-à-dire les sentiments liés aux états de tension et de relâchement, ont leur siège entièrement dans les muscles, et appartiennent à ce que l'on a quelquefois distingué sous le nom de sens musculaire. Les dernières, c'est-à-dire les sensations déterminées par la pression externe, ont leur siège en partie dans la peau, et appartiennent alors au sens du toucher proprement dit, ou à la sensation cutanée ; et, en partie, dans la chair, et appartiennent en ce cas au sens musculaire. Ces affections, parfois agréables, parfois douloureuses, sont, dans l'un et l'autre cas, de simples modifications des nerfs sensitifs qui se distribuent aux muscles et à la peau. »

Cette idée que nous apprécions le « poids », ou la « résistance », principalement à l'aide de ce qu'on appelle la « faculté locomotrice », fut, un peu plus tard, admise également avec faveur par Ludwig, qui dit (*Lehrbuch der Physiologie*, 1852) : « Il est concevable, et point invraisemblable, que toutes les connaissances et distinctions auxquelles on arrive par le jeu des muscles soumis à la volonté, sont obtenues directement par l'acte d'excitation volontaire; de sorte que l'effort de la volonté sert immédiatement de moyen de jugement. » Le professeur Bain, dans la première édition de son ouvrage « *The Senses and the Intellect* » (1855), semblait incliner vers la même idée, bien que son opinion ne fût point exprimée d'une manière tout à fait explicite. Il objecte à ce qu'il appelle la supposition d'Hamilton, que « nous avons un sentiment de l'état de tension d'un muscle, indépendamment de notre sentiment du pouvoir moteur mis en jeu. » « Il peut être tout à fait vrai, ajoute-t-il, que des filaments nerveux sensitifs soient fournis aux muscles, aussi bien que des filaments moteurs, et que, au moyen de ceux-ci, nous soyons affectés par la condition organique du tissu, comme dans la première classe de sentiments ci-dessus décrits; mais il ne s'ensuit pas que nous acquérions, par ces mêmes filaments, un sentiment distinct du degré de la contraction du muscle ». Lorsque, quelques lignes plus loin, Bain parle d'« un sens d'énergie déployée », comme de « la grande caractéristique de la conscience musculaire, » son opinion précise devient indistincte et quelque peu confuse.

Un peu plus tard, Landry (*Traité des Paralysies*, 1859), s'appuyant sur des données pathologiques aussi bien que psychologiques, réaffirme le même genre d'opinion que celle d'Hamilton (mise en doute par Bain), relativement à l'existence d'impressions donnant des sentiments de tension, et venant des muscles par les nerfs sensitifs. Seulement, au lieu de regarder (avec Hamilton) ces impressions comme subsidiaires, il pense qu'elles ont une importance majeure, et nie que nos notions de résistance, de poids, etc., puissent provenir d'un simple processus cérébral, ou, en réalité, de n'importe quelle autre source que les parties même en mouvement. Il dit : « Le *Moi* a une conscience directe des phénomènes de volition : il sait immédiatement qu'il y a eu un stimulus

volontaire, et à quelle partie du corps il est dirigé ; quant aux effets produits, il n'en est informé que d'une manière médiate, et peut les négliger..... L'action nerveuse qui excite le mouvement ne peut donc fournir à la conscience qu'une idée de la volition, et non de son exécution.... Il est nécessaire que l'effet de cette excitation centrale (la contraction) soit produit, pour que le Cerveau puisse percevoir; et il perçoit, en même temps, à la fois le siège et le degré de la contraction. *Le mouvement lui-même est donc la source d'où nous viennent les notions de ce genre.* »

Ce dernier point de l'opinion de Landry, opposé aux notions de Müller, Hamilton, Ludwig et autres, relativement à la « faculté locomotrice », fut, à peu près à la même époque, affirmé d'une manière indépendante par G.-H. Lewes (*Physiology of Common Life,* vol. II, 1860), bien que, relativement à la manière dont nous recevons les impressions des membres en mouvement, Lewes introduise en partie une opinion nouvelle, basée toutefois sur des idées très discutables. Il considérait comme une erreur, qu'on pût regarder les nerfs des racines antérieures et ceux des racines postérieures comme essentiellement distincts par leurs fonctions : il soutenait que les fibres de chacune des deux racines sont à la fois sensitives et motrices, c'est-à-dire capables de transmettre des impressions centripètes aussi bien que de stimuli centrifuges; bien qu'elles puissent remplir ces fonctions dans des proportions diverses. Le genre de sensibilité auquel contribuent directement les nerfs moteurs (en rapportant des impressions du muscle au centre moteur) doit, à ce que pense Lewes, « être celui de ce que nous appelons le Sens Musculaire, qui nous permet d'ajuster les mille modifications de contractions exigées dans nos mouvements. » « Le corps est mis en équilibre, ajoute-t-il, par des changements incessants des muscles, dont un groupe sert d'antagoniste à un autre. Mais ceci serait impossible, si chaque muscle n'était accordé et coordonné par la sensation. » Lewes admet, toutefois, que ces sensations n'atteignent guère « ce degré d'importance qui fait que l'esprit y prête attention » ; et il cite Schiff comme soutenant l'opinion que « tous les phénomènes (c'est-à-dire les impressions conscientes) attribués au sens musculaire, sont dus aux reploiements et à l'extension de la peau, lorsque les muscles se contractent[1]. L'opinion de Trousseau[2] était fort semblable à celle de Schiff.

Wundt (*Menschen und Thier-Seele, I, p.* 222, 1863) estime comme le plus probable que « les sensations accompagnant la contraction des muscles naissent dans les fibres nerveuses qui transmettent l'impulsion motrice du cerveau aux muscles »: si elle était due aux nerfs sensitifs des muscles, dit-il, « la sensation musculaire croîtrait et décroîtrait constamment avec le degré de travail interne et externe accompli par le muscle. Mais ce n'est point là le cas : car la force de la sensation dépend seulement de la force de l'influence motrice, partant du centre, qui excite l'innervation des nerfs moteurs. » Un exposé semblable à celui-ci a été fait par Hamilton, bien qu'il soit aujourd'hui démontré complètement faux. Les cas de Demeaux et Spaeth (p. 284-286) montrent en effet très bien le contraire.

Les exposés de Bain, dans la seconde édition de son ouvrage (1864),

1. Voyez son ouvrage *Muskel und Nervenphysiologie,* p. 156.
2. *Cliniques;* article *Ataxie locomotrice.*

deviennent plus explicites qu'ils ne l'étaient d'abord. Il dit en effet : « la supposition la plus vraisemblable est que la sensibilité qui accompagne les mouvements musculaires coïncide avec le courant centrifuge d'énergie nerveuse, et ne résulte pas, comme dans le cas de sensation pure, d'une influence centripète passant par les nerfs afférents ou sensitifs. « Cette opinion est répétée et accentuée dans la troisième édition (1868), dans laquelle il ajoute (p. 76), relativement au sentiment caractéristique de la force déployée : « nous devons présumer qu'il est concomitant avec le courant centrifuge par lequel les muscles sont excités à agir ». Il considère comme d'une importance immense, au point de vue philosophique, que ces impressions soient associées aux courants centrifuges, et ne dépendent point de nerfs sensitifs ordinaires [1].

Bastian (*On the Muscular Sense, Brit. Med. Journal,* avril 1869) dit : « Toutes les preuves que nous pouvons tirer des maladies, et aussi, à ce que je pense, toutes celles que nous pouvons obtenir du plus attentif examen de nos propres sensations, tendent plutôt, jusqu'ici, à appuyer l'opinion de Landry, que ces impressions ne dépendent pas de nos notions de la quantité de force nerveuse mise en liberté durant un effort volitionnel ; ou, en d'autres termes, de la conscience qu'a l'esprit de sa propre énergie centrifuge. » Le sentiment d' « énergie déployée » par lequel nous recevons nos idées de résistance et d'un monde extérieur, n'est point contenu dans l'acte volitionnel, et n'en est pas un apanage, « mais dérive d'impressions émanant des organes mêmes en mouvement. » Nos perceptions de « résistance » et de « poids » sont en réalité « composées en partie d'impressions tactiles, en partie de sensations passives émanant de nos muscles et de nos articulations, et des déductions basées là-dessus..... Nous éprouvons certains sentiments de pression, combinés avec certaines sensations dans les muscles et les articulations ; et nous arrivons graduellement à associer certaines combinaisons de ces sensations avec les sensations produites en saisissant certains poids types. » Si le terme « sens musculaire » ne doit point être appliqué aux sensibilités passives du muscle, il doit alors être restreint à de simples impressions « inconscientes », qui peuvent peut-être monter des *centres moteurs spinaux* au cerveau par un groupe spécial de fibres (voy. p. 285, note). Une pareille faculté devrait en ce cas être regardée comme « un guide organique inconscient dans l'accomplissement des mouvements volontaires » ; et l'on ne manque pas tout à fait de preuves de l'existence de quelque guide de ce genre. Elle fournirait aussi, suivant toute probabilité, les sensations nécessaires pour guider durant la continuation des mouvements automatiques.

Si nous essayons de classer les opinions qui ont été émises ci-dessus, ou dont on a parlé simplement par ordre de date, relatives aux modes par lesquels nous apprécions les divers degrés de *résistance* et de *poids,* elles peuvent être rangées comme suit :

1. On estimait autrefois que l'existence même de fibres sensitives dans les muscles était tout à fait incertaine. Toutefois ce doute n'existe plus. Les investigations de Sachs (*Centralblatt für die Med. Wissensch.*, 1873, et *Archiv für Anatomie,* 1874) ont montré, d'une manière concluante, que les fibres sensitives sont abondantes dans le muscle lui-même ; et que, ayant un trajet et un mode de distribution entièrement distinct de celui des filaments moteurs, elles entrent dans la moelle par les racines postérieures, ou sensitives, des nerfs spinaux.

PAR DES CENTRES MOTEURS

1. Estimation de la Force de Volonté (au moyen d'une « faculté locomotrice) », antérieure aux sensations venant des membres, et indépendante d'elles. *Scaliger* et *Wundt*.

2. Par un « sens d'énergie déployée » qui est « concomitant avec le courant centrifuge », — c'est-à-dire par une révélation sensitive résultant de l'activité des centres moteurs, des nerfs et des muscles. (Cette opinion, qui tient de la précédente, en diffère par la supposition, ajoutée, que l'appréciation de poids ou de résistance demande plus que l'activité du centre volitionnel, et ne peut avoir lieu qu'à la condition que l'incitation motrice n'est point arrêtée par des lésions paralytiques ou autres, mais va évoquer l'activité des nerfs moteurs et des muscles avec lesquels le centre volitionnel est en relation). *Bain*.

3. Par des courants centripètes, ou impressions venant des muscles et rapportées aux centres volitionnels par les nerfs moteurs eux-mêmes. (D'après cette opinion, les centres et les nerfs moteurs auraient, d'une manière simultanée ou dans des temps immédiatement successifs, affaire avec des courants centrifuges et des courants centripètes). *Lewes*.

PAR DES CENTRES MOTEURS ET DES CENTRES SENSITIFS.

4. Principalement de la manière spécifiée par Scaliger (c'est-à-dire par une « faculté locomotrice ») ; bien que cette appréciation soit aidée par des impressions sensitives ordinaires, traversant des nerfs sensitifs, et venant des membres en mouvement ; par exemple, par des sentiments de tension ou de pression venant des muscles (sens musculaire), et des sentiments de pression émanant de la peau. *J. Müller* et *Hamilton*.

PAR DES CENTRES SENSITIFS

5. Par des impressions de tension et de pression transmises par des nerfs sensitifs ordinaires venant des membres en mouvement, par exemple des muscles, des articulations et de la peau ; et peut-être, en outre, par certaines impressions inconscientes venant par des nerfs afférents spéciaux des centres moteurs spinaux. *Bastian*.

6. Par des impressions de tension et de pression émanant des muscles qui se contractent, et transmises par des nerfs sensitifs ordinaires allant des muscles aux centres sensitifs. *Landry*.

7. Par des impressions cutanées et articulaires seulement. *Schiff* et *Trousseau*.

D'autre part, relativement à l'existence et à la nature d'une sorte de « sens musculaire » distinct, nous rencontrons les diverses opinions que voici :

1. Il existe une faculté de ce genre : bien que l'on ait des notions opposées relativement à la source de ses impressions et à son siège.

a. Ses impressions (devenant des symboles de « poids » ou de « ré-

sistance ») dérivent des muscles par les nerfs sensitifs, et son siège est du côté sensitif. *Hamilton, Landry,* etc.

b. Ses impressions dérivent des muscles par les nerfs moteurs, et son siège est du côté moteur. *Lewes.* (Les opinions de *Wundt* et de *Bain* sont alliées à celle-ci, bien qu'en différant légèrement toutes deux).

2. Il n'existe pas de faculté de ce genre.

a. Les impressions donnant les notions de « poids » et de « résistance » et la connaissance de la position et des mouvements d'un membre, ne dérivent pas des muscles. *Schiff* et *Trousseau.*

b. Les impressions en question ne dérivent qu'en partie des muscles; et, comme celles qui ont cette origine sont pour la plupart du type « inconscient », il n'y a pas de faculté digne du nom de « sens musculaire. » *Bastian.*

Depuis 1869, les principales contributions au sujet ont été apportées par Bernhardt (*Archiv für Psychiatrie,* vol. III, 1872), Weir Mitchell (*Injuries of Nerves,* 1872), Ferrier (*Functions of the Brain,* 1876); et G.-H. Lewes (*Brain,* nº I. Avril 1878).

Bernhardt soutient l'opinion intermédiaire, que nos notions de « résistance » et de « poids » dérivent principalement d'une appréciation du degré d'énergie centrifuge partant du centre volitionnel, bien qu'en partie aussi d'impressions centripètes ordinaires. Weir Mitchell soutient aussi une doctrine intermédiaire ; il admet l'efficacité d'impressions centripètes ordinaires, venant de la peau, des articulations et des muscles; bien qu'il s'appuie, en outre, sur une estimation d'un autre genre, plus distinctement reliée à l'acte volitionnel, soit de la façon suggérée par Scaliger et Wundt, soit d'après la manière soutenue par nous-même en 1869. Voici ses propres paroles (*loc. cit.,* p. 358) : « Probablement alors, une partie des idées que nous sommes supposés acquérir par le sens musculaire coïncident réellement avec l'acte volitionnel originel, et sont nécessitées par lui ; ou, autrement dit, sont *des messages envoyés au sensorium, des ganglions spinaux qu'excite chaque acte de volition motrice.* » Weir Mitchell produit un grand nombre de faits, extrêmement intéressants, relativement aux sensations en question et à la faculté de rappeler des sentiments de mouvements attribués aux membres amputés ; faits qui portent sur ce sujet d'une manière fort intéressante. Il pense, et les faits sur lesquels il s'appuie semblent prouver, qu'il faut supposer quelque chose de plus que de simples impressions sensitives ordinaires ; mais il admet que ces faits peuvent être tout aussi bien expliqués par des impressions venant au sensorium, des centres moteurs spinaux ainsi que des centres moteurs cérébraux. Ainsi donc, jusque-là, les opinions de Weir Mitchell sont étroitement d'accord avec celles précédemment exprimées par l'auteur, en 1869, bien que ceci fût apparemment inconnu à Mitchell à l'époque de la publication de son ouvrage.

Les raisons, citées par l'auteur en 1869, semblaient tout à fait suffisantes pour l'autoriser à rejeter absolument la notion que des degrés de « résistance » et de « poids » étaient appréciés par les centres moteurs cérébraux, plutôt qu'à l'aide d'impressions centripètes. Les motifs de ce rejet ont toutefois été fortifiés d'une manière très-marquée par Ferrier. Des expériences faites par

lui-même et Lauder Brunton, montrent que l'appréciation musculaire de poids est indépendante de l'acte volitionnel, puisqu'elle peut s'exercer lorsqu'on fait contracter artificiellement les muscles en les excitant par l'électricité (*loc. cit.*, p. 228). Les faits fournis par certaines personnes souffrant d'*Hémianésthésie* complète, semblent aussi absolument opposés à la notion de Wundt, Bain, et Lewes, ainsi qu'aux opinions de ceux qui peuvent soutenir qu'une partie quelconque de nos notions sur les degrés de « résistance » dérive des centres volitionnels ou moteurs. Un cas de ce genre a été rapporté, il y a longtemps déjà, par Demeaux[1]. Quelques-uns de ses détails sont bien dignes d'être cités. Il y avait perte complète de la sensibilité (à la fois superficielle et profonde) dans le membre en mouvement, et Demeaux dit : « Elle mettait ses muscles en jeu sous l'influence de sa volonté, mais elle n'avait pas conscience des mouvements qu'elle exécutait. Elle ne savait pas quelle était la position de son bras, — il lui était impossible de dire s'il était étendu ou fléchi. Si l'on disait à la malade de porter sa main à son oreille, elle exécutait immédiatement le mouvement ; mais, lorsque ma main était interposée entre la sienne et son oreille, elle n'en avait pas conscience ; si j'arrêtais son bras au milieu du mouvement, elle ne s'en apercevait pas. Si je fixais, sans qu'elle pût s'en apercevoir, son bras sur le lit, et lui disais ensuite de porter sa main à sa tête, il y avait un moment d'effort ; puis elle restait tranquille, croyant avoir exécuté le mouvement. Si je lui disais d'essayer encore, elle essayait avec plus de force de le faire ; et, aussitôt qu'elle était obligée de mettre en jeu les muscles du côté opposé (du corps), elle reconnaissait qu'on s'opposait au mouvement. »

Dans le récent travail de G.-H. Lewes sur ce sujet, il n'apporte pas de nouveaux arguments contre l'idée que des sensibilités passives peuvent suffire exclusivement ; et il les admet maintenant largement comme composants du groupe complexe d'impressions *résultant* de mouvements, et contribuant à former ce qu'on connaît sous le nom de « sens musculaire ». Et, sauf qu'il tient pour la doctrine que quelques sensibilités actives entrent dans ce même groupe complexe, ses vues actuelles sont presque entièrement d'accord avec celles exprimées par l'auteur dans le mémoire indiqué plus haut. La preuve que Lewes regarde comme favorable à l'existence d'un élément « actif » dans le sens musculaire peut, dans l'opinion de l'auteur, être mieux expliquée par la supposition, faite précédemment et à laquelle il est encore favorable, qu'il existe un groupe d'impressions « non senties » relatives aux états de tension des muscles, — et dont les composants sont plus ou moins distincts de ceux qui se révèlent dans la conscience.

L'auteur a signalé par exemple, en 1869, que, dans l' « ataxie locomotrice », l'ensemble des symptômes indiquant une diminution de ce qu'on appelle le « sens musculaire » était généralement proportionnel à l'altération des différents modes de sensibilité ordinaire du membre. Cependant, quelques cas plus exceptionnels de cette maladie, rapportés par Bazire, Trousseau, et autres ainsi que quelques cas remarquables cités par Landry, et dans lesquels, *sans qu'il y eût anesthésie*, ces malades étaient réduits à un état fort semblable, pour ce qui regarde la motilité et les sensations résultant du mouvement, à celui de

1. *Des Hernies Crurales*. Thèse de Paris, 1843, p. 100, cité par Ferrier dans son ouvrage *Functions of the Brain*, p. 181.

la malade de Demeaux, semblent montrer, d'une manière assez concluante, « que le cerveau est assisté dans l'exécution des mouvements volontaires, par des impressions directrices de quelque nature, qui, différant déjà par leur mode d'origine des impressions provenant de la sensibilité ordinaire, cutanée et profonde, peuvent différer encore davantage de celles-ci en ce qu'elles ne sont pas révélées à la conscience[1]..... Il y a clairement, dans ces cas-là, perte de quelque chose; d'un quelque chose qui sert de guide dans l'exécution des mouvements volontaires, mais dont l'absence peut être compensée par la surveillance du sens visuel; et ceci est en grande partie la fonction que quelques physiologistes assignent au sens musculaire »..... Mon opinion est que ces impressions du sens musculaire, dont nous sommes ainsi obligés de supposer l'existence, sont des impressions *inconscientes;* et que les impressions conscientes que l'on range ordinairement dans cette catégorie dérivent en réalité des modes de sensibilité ordinaire, cutanée ou profonde. »

Les conclusions ainsi déduites, en 1869, sont pleinement confirmées par ce que nous savons aujourd'hui sur l'Hémianesthésie d'origine cérébrale. Le cas rapporté par Demeaux est tout à fait exceptionnel, puisque, dans beaucoup de cas de ce genre, il peut exister une anesthésie superficielle complète, et dans quelques-uns même une anesthésie profonde et superficielle, sans qu'il y ait aucune perturbation dans la coordination des mouvements du même côté du corps, — phénomène vu plusieurs fois par l'auteur, et qui lui fut aussi récemment signalé par le professeur Charcot, à l'occasion de l'examen de quelques-unes de ses remarquables hémianesthésiques de la Salpêtrière. Dans le cas de Demeaux (outre la sensibilité cutanée et profonde), ces impressions « inconscientes » spéciales qui, ayant seules disparu chez les malades de Landry, produisaient une incoordination des mouvements en l'absence d'impressions visuelles, peuvent avoir été également empêchées. Son cas est donc surtout instructif en ce qu'il porte sur la question générale. Il y avait, chez cette femme, une disparition totale de cette sorte de connaissance que l'on a assignée au « sens musculaire », ou que l'on a supposée en dériver. Cette femme ignorait la position de ses membres et était inconsciente des mouvements quelconques qu'elle pouvait exécuter. Les centres volitionnels, les centres moteurs spinaux, les nerfs moteurs et les muscles pouvaient être mis en jeu comme

1. Le trajet de ces impressions afférentes, au commencement et vers la fin de leur course, était alors entièrement inconnu. Et, en face des difficultés que présentait le fait invoqué par Arnold, l'auteur hasarda la conjecture suivante : « Ainsi, je suppose possible que, lorsque des changements moléculaires sont excités dans certaines cellules motrices spinales, comme résultat d'une impulsion volitionnelle, des impressions récurrentes proportionnelles peuvent être rapportées le long de certaines fibres, tirant leur origine des cellules motrices, et montant dans les colonnes postérieures de la moelle. » De cette manière, le cerveau pourrait recevoir des impressions pouvant se rapporter au degré d'activité des divers muscles, ou groupes de muscles, d'un membre. Mais le progrès de nos connaissances sur l'existence de nerfs « sensitifs » dans les muscles ne rend plus nécessaire une hypothèse de cette nature; surtout l'auteur penchant à s'accorder avec Ferrier pour l'interprétation qu'il donne (*Functions of the Brain*, p. 220) des expériences d'Arnold. Il n'éprouve plus aucune difficulté à croire que quelques-unes des fibres sensitives des muscles, qui entrent dans la moelle par les racines postérieures des nerfs spinaux, puissent transmettre au cerveau ces impressions « inconscientes », presque toujours présentes, qui nous guident d'une façon si matérielle dans l'exécution de tous nos mouvements.

auparavant, — toutefois, toutes les notions que l'on suppose ordinairement dériver du « sens musculaire » avaient disparu.

Un état précisément semblable existait aussi dans un cas célèbre de maladie de la moelle, associée à une anesthésie extrême, et qui fut observé par Spaeth et Schueppel (voy. *Ziemssen's Cyclopædia*, vol. XIII, p. 88). On peut citer la note suivante sur l'état de ce malade : « Le sentiment de la pression et le sens de la force sont entièrement éteints dans l'extrémité supérieure. Le sens de la position de cette extrémité et de ses mouvements passifs est aussi complètement éteint. Les mouvements des extrémités supérieures sont puissants et parfaitement corrects ; le malade mange sans aide, s'habille lui-même, etc., tant qu'il peut diriger ses actes par la vue. »

On ne saurait trouver de meilleures preuves que cela et que ce que l'on a mentionné plus haut, pour montrer que la connaissance de la position de nos membres, de leurs mouvements et des états et degrés de contraction de nos muscles en général, ne dépend pas, comme le supposent Wundt, Bain et autres, d'impressions qui soient « concomitantes avec le courant centrifuge d'énergie nerveuse », ou qui coïncident avec lui.

TABLE DES MATIÈRES

DU SECOND VOLUME

LIVRE IV

LE CERVEAU ET L'INTELLIGENCE DE L'HOMME

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

PARIS. — Impr. J. CLAYE. — A. QUANTIN et Cᵉ, rue St-Benoît.

